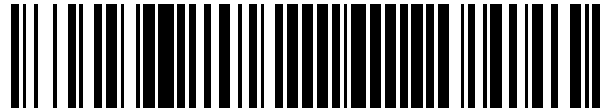


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 487**

51 Int. Cl.:

**H04J 11/00** (2006.01)

**H04J 1/00** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2007 PCT/JP2007/065754**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2009 WO09022391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2007 E 07792399 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2187545**

54 Título: **Trasmisor, receptor, y método de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.11.2017**

73 Titular/es:

**FUJITSU LIMITED (100.0%)  
1-1, KAMIKODANAKA 4-CHOME NAKAHARA-KU,  
KAWASAKI-SHI  
KANAGAWA 211-8588, JP**

72 Inventor/es:

**TANAKA, YOSHINORI y  
KAWASAKI, YOSHIHIRO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 644 487 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

Transmisor, receptor, y método de comunicación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a aparatos de transmisión, aparatos de recepción y método de comunicación y más particularmente a un aparato de transmisión capaz de realizar transmisión y recepción de datos utilizando una pluralidad de frecuencias, un aparato receptor y un método de comunicación.

Técnica antecedente

10 Actualmente, en el campo de los sistemas de comunicaciones móviles, los sistemas de comunicación en operación emplean CDMA (Acceso Múltiple por División de Códigos) como un esquema de acceso múltiple. De otra parte, un estudio sobre sistemas de comunicaciones móviles de siguiente generación ha sido muy activo, con el objetivo de tener comunicaciones inalámbricas mucho más rápidas. El 3GPP (Proyecto de Asociación de 3ra Generación) que desarrolla estándares para sistemas de comunicaciones móviles de tercera generación, por ejemplo, está trabajando sobre estandarización de nuevas especificaciones para sistemas de comunicaciones móviles, denominados LTE (Evolución a Largo Plazo) (por ejemplo, refiere a la bibliografía 1 diferente de patentes).

15 Los sistemas de comunicaciones móvil de siguiente generación se supone que emplean OFDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal) o SC-FDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia de un Solo Portador) como un esquema de acceso múltiple. Dichos sistemas de comunicaciones móviles programan transmisiones de datos de enlace ascendentes desde una estación móvil hasta una estación base como sigue.

20 Cuando la estación móvil tiene información de control y otros datos para transmitir, la estación base realiza asignación dinámica de recursos de radio tanto en el dominio de frecuencia como en el dominio de tiempo para un canal de datos de enlace ascendente. Luego la estación base proporciona a la estación móvil el resultado de la asignación de recursos de radio. De acuerdo con el resultado, la estación móvil transmite tanto la información de control como los otros datos en la frecuencia asignada y en las franjas de tiempo asignadas.

25 Cuando la estación móvil solo tiene información de control para transmitir, de otra parte, a la estación móvil no se le asigna ningún recurso para el canal de datos de enlace ascendente, y transmite la información de control a la estación base sobre un canal de control de enlace ascendente, que es un recurso de radio previamente establecido para la transmisión de información de control. La información de control que se transmite sobre el ACK (reconocimiento)/NACK (reconocimiento negativo) que es una respuesta a los datos desde la estación base, y CQI (Indicador de Calidad de Canal) que es una medida de la calidad de la comunicación de enlace descendente (por ejemplo, refiérase a la bibliografía 2 diferente de patente).

35 A este respecto, la estación base asigna preferencialmente una banda con la mejor calidad de comunicación de enlace ascendente para el canal de datos de enlace ascendente, desde la banda de frecuencia disponible entre la estación base y la estación móvil. Por lo tanto, antes de ser asignado un recurso para los datos de canal de enlace ascendente, la estación móvil necesita transmitir a la estación base una señal piloto de ancha de banda (SRS: señal de referencia de sondeo) que se utiliza para medir la calidad de la comunicación de enlace ascendente. En este caso, surge un problema de cómo multiplexar la información de control y el SRS cuando una misma estación móvil o una estación móvil diferente las transmite simultáneamente. Para superar este problema, se ha propuesto el siguiente esquema de multiplexación (por ejemplo, refiérase a la bibliografía 3 diferente de patentes).

40 La figura 21 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen SRS. En este ejemplo de la figura 21, el ACK se transmite como información de control con dos bandas de frecuencia de canales de control de enlace ascendente i y j. La estación móvil permite utilizar uno de estos canales i y j de control de enlace ascendente para transmitir la información de control. En cada canal de control de enlace ascendente, se programa una información de control de indicación de señal y una señal piloto (RS (señal de referencia)) en un orden predeterminado. Sin embargo, en una parte predeterminada de un período de tiempo unitario, todas las bandas de frecuencia se reservan como un recurso de radio para transmisión SRS. Cuando se transmite SRS, la estación móvil utiliza un recurso reservado en la parte predeterminada del período de unidad de tiempo.

Bibliografía 1 diferente a patente: 3rd Generation Partnership Project, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)", 3GPP TS36.300, 2007-06, V8.1.0.

50 Bibliografía 2 diferente a patente: 3rd Generation Partnership Project, "Physical Channels and Modulation (Release 8)", 3GPP TS36.211, 2007-05, V1.1.0.

Bibliografía 3 diferente a patente: 3rd Generation Partnership Project, "Multiplexing of Sounding RS and PUCCH", 3GPP TSG-RAN WG1 #49bis R1-072756, 2007-6.

5 El documento WO2008/120925 divulga un método para transmitir una señal de referencia de sondeo que incluye generar un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) que lleva información de control de enlace ascendente sobre una subtrama, la subtrama comprende una pluralidad de símbolos SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de un portador), en el que la información de control de enlace ascendente se perfora en un símbolo SC-FDMA en la subtrama, y se transmite simultáneamente la información de control de enlace ascendente del PUCCH y una señal de referencia de sondeo en el símbolo SC-FDMA perforado.

10 NTT DoCoMo et al, "Necessity of Multiple Bandwidths for Sounding Reference Signals", 3GPP TSG-RAN WG1 #49bis R1-072938, 2007, divulga el efecto de múltiples anchos de banda sobre el RS de sondeo basado en los resultados de simulación de nivel de sistema.

LG Electronics, "Further considerations on UL sounding RS" 3GPP TSG RAN WG1 #49 R1-072341, 2007, proporciona deliberaciones sobre diversos aspectos no claros sobre el RS de sonda de enlace ascendente junto con sugerencia sobre la forma de reenvío.

15 Motorola, "Considerations and Recommendations for UL Sounding RS" 3GPP TSG RAN WG1 #48bis R1-071340, 2007, discute problemas para especificar las señales de sobre RS UL y proporciona sugerencias para procesamiento adicional de la especificación de sondeo de canal UL.

Divulgación de invención

Problemas que resuelve la invención

20 Sin embargo, el esquema de multiplexación de tiempo empleado en la bibliografía 3 diferente de patente no permite controlar información para que sea transmitida al mismo tiempo que una señal de ancho de banda que se va a utilizar para medir la calidad de la comunicación. Por lo tanto, cuando se compara con el caso de no multiplexación de una señal de ancho de banda y una señal de información de control, este esquema proporciona menos recursos de radio disponibles en todas las unidades de tiempo en todos los canales de enlace ascendente. Esto causa problemas porque  
25 la calidad de recepción de una señal que indica información de control se deteriora en un aparato de recepción (que corresponde a la estación base descrita anteriormente en el enlace ascendente) y porque se reduce el número de aparatos de transmisión (que corresponde a la estación móvil descrita anteriormente en el enlace ascendente) que puede estar cubierta por cada canal de control.

30 La presente invención se ha hecho en vista de lo anterior y pretende proporcionar un aparato de transmisión, aparato de recepción, y método de comunicación, que puede evitar el deterioro en la calidad de recepción y transmisión de datos, incluso cuando se mide la calidad de comunicación utilizando una señal de ancho de banda y datos de recepción y transmisión utilizando una banda de frecuencia predeterminada que se realiza aproximadamente al mismo tiempo.

Medios para resolver los problemas

35 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato de transmisión que es capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia, el aparato de transmisión comprende un transmisor configurado para transmitir una señal que se va a utilizar mediante un aparato de recepción para medir la calidad de comunicación, en una porción dada de un primer período de tiempo en una banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel utilizado para la transmisión de datos y no incluye  
40 la primera frecuencia, y transmite la señal en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo en una banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel utilizado para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia, en el que cuando se realiza tanto la transmisión de la señal como la transmisión de datos en el primer período de tiempo y en el segundo período de tiempo, el transmisor se configura para realizar la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para la porción dada, utilizada para la transmisión de señal, y realiza la transmisión de datos en la primera frecuencia  
45 en el segundo período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal.

50 Con dicho aparato de transmisión, la señal que se va a utilizar para medir la calidad de la comunicación se transmite en una porción dada del primer período de tiempo en la banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel para transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia. Luego, la señal que se va a utilizar para medir la calidad de comunicación se transmite en la porción dada del segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo en la banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un aparato de recepción para realizar la comunicación con un aparato de transmisión que es capaz de realizar tanto la transmisión de datos en una primera frecuencia como la transmisión de datos en una segunda frecuencia, el aparato de recepción comprende una unidad de medición de calidad configurada para medir la calidad la comunicación con el aparato de trasmisión con base en una señal transmitida en una porción dada de un primer período de tiempo en una banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel utilizado para la transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia y la señal transmitida en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo en una banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel utilizado para la trasmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia; y un administrador de recursos de radio configurado para asignar la primera frecuencia en el primer período de tiempo y la segunda frecuencia en el segundo período de tiempo a otro aparato de trasmisión que no está soportado para transmitir la señal en el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo y al recibir adicionalmente transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal y para recibir la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal. Tal aparato de recepción puede medir la calidad de la comunicación con el aparato de transmisión con base en la señal transmitida en la porción dada del primer período de tiempo en la banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel para la transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia y la señal transmitida en una porción dada del segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo en la banda de frecuencia que tiene un ancho de banda más amplio que aquel de la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método de comunicación de un aparato de transmisión capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia, el método de comunicaciones comprende: transmitir una señal que se va a utilizar por un aparato de recepción para medir la calidad de la comunicación, en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la trasmisión de datos y no incluye la primera frecuencia; y transmitir la señal en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia; realizar la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal; y realizar la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método de comunicación realizado por el aparato de recepción mencionado anteriormente, para realizar comunicaciones con un aparato de transmisión que es capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia, el método de comunicación comprende: medir la calidad de comunicación con el aparato de trasmisión con base en una señal que se transmite desde el aparato de trasmisión en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período de tiempo y la señal que es transmitida desde el aparato de trasmisión en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, una primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia; y asignar la primera frecuencia en el primer período de tiempo y la segunda frecuencia en el segundo período de tiempo para transmitir a otro aparato que no se supone trasmite la señal en el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo, y al recibir la transmisión de datos adicional en una segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal y recibir la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para una porción dada, utilizada para la señal transmisión. De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de comunicaciones de radio que comprende un aparato de transmisión que es capaz de realizar transmisión de datos en una primera frecuencia y transmisión de datos en una segunda frecuencia, y un aparato de recepción configurado para realizar comunicación con el aparato de trasmisión, en el que: el aparato de transmisión incluye un transmisor configurado para transmitir una señal que se va a utilizar por el aparato de recepción para medir la calidad de comunicación, en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período de tiempo y transmitir la señal en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia; y el aparato de recepción incluye un receptor configurado para recibir la señal que se transmite desde el aparato de trasmisión en la primera banda de frecuencia en la porción dada del primer período de tiempo y la señal que se transmite desde el aparato de trasmisión en la segunda banda de frecuencia en la porción dada del segundo período tiempo, y en el que, cuando se realiza tanto la transmisión de la señal como la transmisión de datos en el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo, el transmisor se configura para realizar la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal y realizar la transmisión de datos en la

primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para una porción dada, utilizada para la transmisión de señal.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método de comunicación de radio en el sistema de comunicación de radio mencionado anteriormente, el método de comunicación de radio comprende: Transmitir desde el aparato de transmisión una señal que se va a utilizar por el aparato de recepción para medir la calidad de comunicación, en una primera banda de frecuencia en una porción dada en un primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia; transmitir desde el aparato de transmisión la señal en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, 10 la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia; recibir con aparato de recepción la señal que se trasmite desde el aparato de transmisión en la primera banda de frecuencia en la porción dada del primer período de tiempo; recibir por el aparato de recepción la señal que se transmite desde el aparato de transmisión en la segunda banda de frecuencia en la porción dada del segundo período de tiempo; y realizar mediante el aparato de transmisión la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal y realizar mediante el aparato de transmisión la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal. 15

#### Ventajas de la invención

20 De acuerdo con la presente invención, una señal que se va a utilizar para medir la calidad de la comunicación se transmite en un primer período de tiempo en una banda de frecuencia que no incluye la primera frecuencia, y luego se transmite en un segundo período en una banda de frecuencia que no incluye la segunda frecuencia. Por lo tanto, existe una banda de frecuencia sin interferencia de señal en cada uno de los primero y segundo períodos de tiempo. Esto puede evitar el deterioro de calidad en la transmisión y recepción de datos. Adicionalmente, utilizar la señal transmitida en el primer período de tiempo y transmitida en el segundo período de tiempo permite la medición de la calidad de un rango amplio de frecuencias. 25

Estos objetivos y objetivos adicionales, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción, cuando se tomen en conjunto con los dibujos acompañantes que ilustran las realizaciones preferidas de la presente invención por vía de ejemplo.

#### Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 ilustra una vista general de una realización.

La figura 2 ilustra una configuración del sistema de la realización.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra funciones de una estación móvil de acuerdo con una primera realización.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra funciones de una estación base.

35 La figura 5 ilustra una estructura de trama.

La figura 6 ilustra asignación de canales de enlace descendente.

La figura 7 ilustra asignación de canales de enlace ascendente.

La figura 8 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la primera realización.

40 La figura 9 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluye CQI de acuerdo con la primera realización.

La figura 10 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la primera realización.

La figura 11 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen CQI de acuerdo con la primera realización.

45 La figura 12 es un diagrama de secuencia que ilustra el control de asignación en el caso en el que el SRS y los datos de enlace ascendente se sobreponen.

La figura 13 es un diagrama de secuencia que ilustra el control de asignación en el caso en el que el SRS y el ACK se superponen.

La figura 14 muestra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con una segunda realización.

5 La figura 15 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen CQI de acuerdo con una segunda realización.

La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra funciones de una estación móvil de acuerdo con una tercera realización.

10 La figura 17 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la tercera realización.

La figura 18 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen CQI de acuerdo con la tercera realización.

La figura 19 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la tercera realización.

15 La figura 20 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen CQI de acuerdo con la tercera realización.

La figura 21 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen SRS.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

20 En lo sucesivo, se describirán las realizaciones de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. La descripción comienza con una descripción general de una realización que se va a discutir aquí y procede a los detalles de aquellas realizaciones.

La figura 1 ilustra una descripción general de una realización. El sistema de comunicaciones en la figura 1 es para transmisión y recepción de datos en una pluralidad de frecuencias, e incluye un aparato 1 de transmisión y un aparato 2 de recepción.

25 El aparato 1 de transmisión es un aparato de comunicaciones que transmite datos mediante radio al aparato 2 de recepción. El aparato 1 de transmisión, por ejemplo, es equivalente a una estación móvil de un sistema de teléfono móvil. El aparato 1 de transmisión incluye un transmisor 1a que transmite al aparato 2 de recepción una señal que se va a utilizar para medir la calidad de comunicaciones de radio desde el aparato 1 de transmisión hasta el aparato 2 de recepción.

30 En más detalle, el transmisor 1a transmite una señal de ancho de banda que ocupa una banda de frecuencia más amplia que se utiliza para transmisión de datos, en una porción dada de un primer período de tiempo en una banda de frecuencia que no incluye una primera frecuencia. Luego, el transmisor 1a transmite la señal de ancho de banda en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo en una banda de frecuencia que no incluye una segunda frecuencia.

35 El aparato 2 de recepción es un aparato de comunicaciones que recibe datos por radio del aparato 1 de transmisión. El aparato 2 de recepción, por ejemplo, es equivalente a una estación base de un sistema de telefonía móvil. El aparato 2 de recepción incluye una unidad 2a de medición de calidad. La unidad 2a de medición de calidad mide la calidad de la comunicación de radio desde el aparato 1 de transmisión hasta el aparato 2 de recepción, con base en la señal de ancho de banda recibida del aparato 1 de transmisión en el primero y segundos períodos de tiempo. La calidad de la comunicación de radio medida se puede utilizar como un índice para seleccionar una banda de frecuencias que se va a asignar al aparato 1 de transmisión, por ejemplo.

40  
45 En dichos sistemas de comunicaciones, el transmisor 1a del aparato 1 de transmisión utiliza una banda de frecuencia que no incluye la primera frecuencia en una porción dada del primer período de tiempo y utiliza una banda de frecuencia que no incluye la segunda frecuencia en una porción dada del segundo período de tiempo con el fin de transmitir una señal de ancho de banda. Luego, la unidad 2a de medición de calidad del aparato 2 de recepción mide la calidad de la comunicación de radio desde el aparato 1 de transmisión al aparato 2 de recepción con base en la señal de ancho de banda recibida en el primero y segundo períodos de tiempo.

En general, la medición de la calidad de comunicación necesita una señal sobre un amplio rango de frecuencias. Sin embargo, si una señal transmitida ocupa todas las bandas de frecuencia disponibles para comunicación entre el aparato 1 de transmisión y el aparato 2 de recepción, se inhibe la transmisión y recepción de datos durante esta transmisión. La anterior técnica permite el uso de por lo menos una frecuencia sin interferencia de la señal de ancho de banda durante el primer período de tiempo y el uso de por lo menos la segunda frecuencia sin interferencias de la señal de ancho de banda durante el segundo período de tiempo.

Por lo tanto, esta técnica hace posible evitar el deterioro en la calidad de comunicaciones debido a una reducción en el período de tiempo disponible para transmisión y recepción de datos. Adicionalmente, el aparato 2 de recepción puede utilizar una señal de ancho de banda recibida en el primero y segundo período de tiempo, que hace posible medir la calidad del amplio rango de frecuencias.

(Primera realización)

En lo sucesivo, la primera realización se describirá en detalle con referencia a los dibujos acompañantes.

La figura 2 ilustra una configuración de sistema de acuerdo con la realización. Un sistema de comunicaciones móvil de acuerdo con la realización es un sistema de comunicaciones de radio en donde se transmiten datos de paquete. El sistema de comunicación móvil en la figura 2 incluye estaciones 100 y 100a móviles y una estación 200 base.

Las estaciones 100 y 100a móviles son teléfonos móviles, por ejemplo. Aunque en el rango de comunicación (celda) de la estación base, las estaciones 100 y 100a móviles son capaces de realizar comunicación de radio con la estación base, y transmitir y recibir datos de paquete con un ordenador no ilustrado u otra estación móvil a través de la estación base. Los datos de paquete cuyas estaciones 100 y 100a móviles transmiten y reciben incluyen datos VoIP (protocolo de voz sobre Internet) datos de correo electrónico, y datos de imágenes.

La estación 200 base monitoriza constantemente estaciones móviles existentes en su celda y realiza comunicación de radio o cableada con otras estaciones base, cuando se aproxima. Luego del recibo de una solicitud de comunicación de radio de una estación móvil existente en la celda o una solicitud de comunicación de radio para comunicación con una estación móvil existente en la celda, la estación 200 base transmite y recibe diversa información de control y datos de paquete con la estación móvil.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra funciones de una estación móvil de acuerdo con la primera realización. La estación 100 móvil incluye una antena 110 de recepción y transmisión, un procesador 120 de datos, un procesador 130 de señal piloto, un procesador 140 de información de control, un selector 150 de recursos, un transmisor 160, un receptor 170, y una unidad 180 de medición de calidad de enlace descendente.

La antena 110 de recepción y transmisión es una antena que se va a utilizar para recepción y transmisión, y se diseña para transmitir señales de enlace ascendente de radio generadas desde el transmisor 160 hasta la estación 200 base y para recibir señales de enlace descendente transmitidas por radio desde la estación 200 base y pasa las señales al receptor 170.

El procesador 120 de datos genera datos de paquetes que se van a transmitir por radio, y codifica y genera los datos. Por ejemplo, el procesador 120 de datos genera datos VoIP, datos de correo electrónico, datos de imágenes, etc., en respuesta a entradas operacionales del usuario de la estación 100 móvil.

El procesador 130 de señal piloto genera varios tipos de señales piloto. Se define un patrón de codificación para cada tipo de señales piloto. Las señales piloto que genera el procesador 130 de señal piloto incluye SRS que se va a utilizar para medición de la calidad de la comunicación de enlace ascendente.

El procesador 140 de información de control genera información de control que se va a transmitir por la radio, y codifica y genera la información de acuerdo con las reglas prescritas. La información de control que el procesador 140 de información de control genera incluye ACK/NACK que es una respuesta a los datos de paquete desde una estación base, CQI que es una medida de la calidad de comunicación de enlace descendente, una solicitud de asignación de recursos de radio de enlace ascendente, etcétera. Más específicamente, cuando se suministra con una medida de calidad de comunicación de enlace descendente desde la unidad 180 de medición de calidad de enlace descendente, el procesador 140 de información de control genera CQI.

El selector 150 de recursos maneja recursos de radio de enlace ascendente disponibles a la estación 100 móvil. El selector 150 de recursos recibe ocasionalmente, desde el receptor 170, información de control (información de otorgamiento de asignación UL) que indica un recurso de radio de enlace ascendente asignado por la estación 200 base. Adicionalmente, el selector 150 de recursos proporciona al transmisor 160 información acerca de la asignación de los recursos de radio.

- 5 El transmisor 160 identifica recursos de radio que se van a utilizar para transmisión de datos de paquete, señal piloto, e información de control con base en la información de asignación proporcionada por el selector 150 de recursos. Luego el transmisor 160 modula y multiplexa la señal de datos de paquete, la señal piloto, y la señal de información de control, y genera el resultante a la antena 110 de transmisión y recepción. Esta realización emplea SC-FDMA o OFDMA como un esquema de multiplexación.
- 10 Luego de recibo de las señales recibidas a través de la antena 110 de transmisión y recepción, el receptor 170 revisa si las señales determinan si contienen una señal dirigida a la propia estación. Si dicha señal se detecta, el receptor 170 demodula y decodifica la señal. Los datos de paquete incluidos en la señal recibida, si existe, se ponen dentro. La estación 100 móvil procesa los datos de paquete de acuerdo con su tipo. Por ejemplo, en el caso de datos VoIP, la estación 100 móvil genera sonidos desde un parlante. En el caso de datos de imagen o de correo electrónico, la estación 100 móvil exhibe texto o imágenes sobre una pantalla de visualización.
- 15 La información de otorgamiento de asignación UL incluida en la señal recibida, si existe, el receptor 170 pasa la información al selector 150 de recursos. El receptor 170 también extrae una señal que se va a utilizar para medir la calidad de la comunicación de enlace descendente desde la señal recibida y pasa la señal a la unidad 180 de medición de calidad de enlace descendente.
- 20 La unidad 180 de medición de calidad de enlace descendente mide la calidad de las comunicaciones de una pluralidad de bandas de frecuencia de enlace descendente basadas en la señal suministrada desde el receptor 170. Luego la unidad 180 de medición de calidad de enlace descendente suministra el resultado de medición al procesador 140 de información de control.
- Observe que la estación 100a móvil se puede diseñar para que tenga la misma configuración de módulo que la estación 100 móvil.
- 25 La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra funciones de una estación base. La estación 200 base incluye una antena 210 de transmisión y recepción, un procesador 220 de datos, un procesador 230 de señal piloto, un procesador 240 de información de control, un administrador 250 de recursos, un programador 260, un transmisor 270, un receptor 280, y una unidad 290 de medición de calidad de enlace ascendente.
- 30 La antena 210 de transmisión y recepción es una antena para transmisión y recepción. La antena 210 de transmisión y recepción transmite, por radio, señales de enlace descendente generadas desde el transmisor 270. La antena 210 de transmisión y recepción también recibe señales de enlace ascendente transmitidas por radio desde las estaciones 100 y 100a móviles, y las pasa al receptor 280.
- 35 Si existe un dato de paquetes que se va a transmitir por radio a una estación 100, 100a móvil existente en la celda, el procesador 220 de datos codifica y genera los datos. Por ejemplo, cuando se suministra con datos VoIP, datos de correo electrónico, datos de imagen, u otros datos que se dirigen a una estación 100, 100a móvil, el procesador 220 de datos codifica y genera los datos.
- El procesador 230 de señal piloto genera diversos tipos de señales piloto que permiten a la estación 100, 100a móvil reproducir correctamente los datos de paquete desde las señales de radio. Se define un patrón de codificación para cada tipo de señales piloto.
- 40 El procesador 240 de información de control genera información de control que se va a transmitir por radio, y codifica y genera la información de acuerdo con las reglas predeterminadas. La información de control que el procesador 240 de información de control genera incluye información para demodulación y decodificación, tal como el esquema de codificación de datos de paquete y un recurso de radio utilizado para transmisión de los datos de paquete, e información de otorgamiento de asignación UL que indica la asignación de un recurso de radio de enlace ascendente.
- 45 El administrador 250 de recursos maneja los recursos de radio de enlace ascendente y enlace descendente entre la estación 200 base y las estaciones 100 y 100a móviles existentes en la celda. El administrador 250 de recursos proporciona al programador 260 y al receptor 280 información acerca del estado actual de asignación de los recursos de radio. En la asignación de un recurso de radio de enlace ascendente a una estación 100, 100a móvil, el administrador 250 de recursos se refiere a los resultados de medición de calidad de comunicación suministrados desde la unidad 290 de medición de calidad de enlace ascendente. El administrador 250 de recursos asigna preferencialmente una banda de frecuencia con buena calidad de comunicación.
- 50 El programador 260 determina los recursos de radio que se van a utilizar para la transmisión de datos de paquete, señal piloto, e información de control que se dirigen a cada estación móvil, con base en la información acerca del estado actual de asignación de los recursos de radio de enlace descendente suministrados desde el administrador 250 de recursos. Esta realización emplea OFDMA como un esquema de multiplexación.



De acuerdo con instrucciones desde el programador 260, el transmisor 270 modula y multiplexa la señal de datos de paquete, señal piloto, y señal de información de control, y genera el resultante a la antena 210 de transmisión y recepción.

5 Cuando se suministra con señales recibidas desde antena 210 de transmisión y recepción, el receptor 280 demodula y decodifica una señal transmitida desde cada una de las estaciones 100 y 100a móviles que existen en la celda, con referencia a la información de asignación de recursos de radio de enlace ascendente suministrados desde el administrador 250 de recursos. Los datos de paquete incluidos en la señal recibida, si existen, se ponen dentro. La estación 200 base transfiere los datos de paquete tomados a su estación móvil u ordenador de destino.

10 Si la señal recibida incluye información de control que solicita asignación de un recurso de radio, entonces el receptor 280 pasa la información al administrador 250 de recursos. Si la señal recibida incluye SRS, entonces el receptor 280 pasa el SRS a la unidad 290 de medición de calidad de enlace ascendente.

Cuando se suministra el SRS desde el receptor 280, la unidad 290 de medición de calidad de enlace ascendente mide la calidad de comunicación de bandas de frecuencia de enlace ascendente basadas en el SRS. La unidad 290 de medición de calidad de enlace ascendente suministra luego el resultado de medición al administrador 250 de recursos.

15 La figura 5 ilustra una estructura de trama. La figura 5 describe esquemáticamente la estructura de una trama que se transmite y recibe entre las estaciones 100 y 100a móviles y la estación 200 base. Cada trama tiene una longitud de tiempo de 10 ms, y tiene una pluralidad de subtramas con una longitud de tiempo de 1 ms.

20 Cada subtrama se divide adicionalmente tanto en dominio de frecuencia como en dominio de tiempo de administración de asignación de recursos de radio. Una unidad mínima para asignación en un eje de frecuencia se denomina un subportador, y una unidad mínima para asignación en un eje de tiempo se denomina un símbolo. La unidad más pequeña de asignación de recursos de radio, representada por un subportador y un símbolo, se denomina un elemento de recurso. A este respecto, la primera y segunda mitades de la subtrama 1-ms, cada una de las cuales tiene por lo tanto 0.5 ms, son las denominadas franjas, respectivamente. Es decir, una subtrama tiene dos franjas.

25 Dichos recursos de radio se utilizan para canales de control de enlace ascendente y enlace descendente y canales de datos de enlace ascendente y enlace descendente. Cuando la señal se transmite, se inserta un denominado intervalo de protección CP (Prefijo Cíclico) al inicio de cada símbolo con el fin de evitar la interferencia entre señales debido al retardo de propagación. Aquí, dos tipos de CP (CP Largo y CP Corto) tienen diferentes longitudes de tiempo empleadas.

30 En la figura 6 se ilustra la asignación de canales de enlace descendente. La figura 6 describe esquemáticamente la estructura de un subtrama que se transmite en el enlace descendente desde la estación 200 base hasta las estaciones 100 y 100a móviles. Para el enlace descendente, se asignan recursos de radio a los canales de control de enlace descendente y canales de datos de enlace descendente a las estaciones móviles.

35 A cada canal de control de enlace descendente se le asigna un recurso de radio que tiene una longitud de símbolo predeterminada desde el inicio de una subtrama. En general, se asigna de uno a tres símbolos desde el inicio de la subtrama. Las frecuencias de canales de control de enlace descendente a una pluralidad de estaciones móviles se multiplexan. La estación 100, 100a móvil detecta un canal de control de enlace descendente para la propia estación fuera de la pluralidad de canales de control de enlace descendente cuyas frecuencias se multiplexan. El canal de control de enlace descendente se utiliza para transmitir información que indica un esquema de codificación de datos incluidos en el canal de datos de enlace descendente y un recurso de radio utilizado para el canal de datos de enlace descendente, e información de otorgamiento de asignación UL. A cada canal de datos de enlace descendente se le asigna un recurso de radio diferente de los recursos de radio utilizados para los canales de control de enlace descendente. Las frecuencias de los canales de datos de enlace descendente para una pluralidad de estaciones móviles se multiplexan en tiempo. Los canales de datos de enlace descendente y los canales de control de enlace descendente se multiplexan en tiempo. La estación 100, 100a móvil se refiere a la información de control transmitida sobre el canal de control de enlace descendente para identificar el recurso de radio del canal de datos de enlace descendente para la propia estación. Una cantidad de recursos que se van a utilizar para un canal de datos de enlace descendente es variable. El canal de datos de enlace descendente se utiliza para transmisión de datos de paquete.

50 El canal de control de enlace descendente anterior se puede representar como PDCCH (Canal de Control de Enlace Descendente Físico) mientras que el anterior canal de datos de enlace descendente se puede representar como PDSCH (Canal Compartido de Enlace Descendente Físico).

La figura 7 ilustra la asignación de canales de enlace ascendente. La figura 7 describe esquemáticamente la estructura de una subtrama que se transmite sobre el enlace ascendente desde 100 y 100a móviles hasta la estación 200 base. Para el enlace ascendente, se asignan recursos de radio para canales de control de enlace ascendente cada uno de

ellos de los cuales es compartido por una pluralidad de estaciones móviles y canales de datos de enlace ascendente cada uno de los cuales se utiliza por una estación móvil.

5 Cada canal de control de enlace ascendente se le asigna un recurso de radio de una banda de frecuencia predeterminada que incluye una de dos frecuencias limitantes, o las bandas de frecuencia ubicadas en ambos bordes de la banda de transmisión, de la banda de frecuencia completa disponible entre las estaciones 100 y 100a móviles y las estaciones 200 base.

10 Aquí, se proporcionan dos canales de control de enlace ascendente para el enlace ascendente. Un canal de control de enlace ascendente utiliza un recurso de radio de alta frecuencia en la primera franja media y un recurso de radio de baja frecuencia en la segunda franja media (representada como canal y de control de enlace ascendente en la figura 7). El otro canal de control de enlace ascendente utiliza un recurso de radio de baja frecuencia en la primera franja de mitad y un recurso de radio de alta frecuencia en la segunda franja de mitad (representada como canal j de control de enlace ascendente en la figura 7).

15 Uno de los dos canales de control de enlace ascendente se le asigna a cada estación 100, 100a móvil mediante la estación 200 base. La estación 200 base maneja indirectamente esta asignación a las estaciones 100 y 100a a móviles a través de la asignación de canales de control de enlace descendente para el enlace descendente. Más específicamente, se asignan canales de control de enlace ascendente de acuerdo con la asignación de canales de control de enlace descendente en tal forma que una estación móvil asignada al canal i de control de enlace descendente en la figura 6 utiliza el canal i de control de enlace ascendente, una estación móvil asignada al canal j de control de enlace descendente utiliza el canal j de control de enlace ascendente, la estación móvil asignada al canal k de control de enlace descendente utiliza el canal i de control de enlace ascendente.

20 El canal de control de enlace ascendente se utiliza para transmitir ACK/NACK, CQI, y solicita asignación de recursos de radio, etcétera. En cada canal de control de enlace ascendente se codifica información de control de una pluralidad de estaciones móviles, multiplexadas, y luego se transmite. Normalmente, un canal de control de enlace ascendente permite la transmisión de información de control desde seis estaciones móviles. Si la estación 200 base tiene muchas estaciones móviles, la estación 200 base asegura una banda de frecuencia más amplia para los canales de control de enlace ascendente, permitiendo por lo tanto que muchas estaciones móviles transmitan información de control en los canales de control de enlace ascendente.

25 A cada canal de datos de enlace ascendente se le asigna una banda de frecuencia diferente de las bandas de frecuencia utilizadas para los canales de control de enlace ascendente. Las frecuencias de canales de datos de enlace ascendentes se multiplexan a partir de una pluralidad de estaciones móviles. Una estación 100, 100a móvil identifica un recurso de radio utilizable para un canal de datos de enlace ascendente con base en la información de otorgamiento de asignación UL recibida sobre un canal de control de enlace descendente. El canal de datos de enlace ascendente se utiliza para transmisión de datos de paquete. Adicionalmente, también se puede utilizar el canal de datos de enlace ascendente para transmisión de información de control.

30 La estación 100, 100a móvil determina que uno de un canal de control de enlace ascendente y un canal de datos de enlace ascendente es apropiado para uso para la transmisión de información de control, con base en sí o no ha sido asignado un canal de datos de enlace ascendente por la estación 200 base. Más específicamente, si se ha asignado un canal de datos de enlace ascendente, la estación 100, 100a móvil utiliza el canal de datos de enlace ascendente para transmitir la información de control junto con los datos de paquete. Si no se ha asignado canal de datos de enlace ascendente, por el contrario, la estación 100, 100a móvil utiliza un canal de control de enlace ascendente para transmitir la información de control.

35 A propósito, en el enlace ascendente, el SRS, que es una señal de banda amplia, pueden ser transmitida, a diferencia de otras señales en los canales de control de enlace ascendente y los canales de datos de enlace ascendente. El SRS se transmite a partir de la estación 100, 100a móvil en respuesta a una instrucción desde la estación 200 base. Lo siguiente describe cómo multiplexar el SRS y otras señales en el enlace ascendente.

40 La figura 8 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la primera realización. La figura 8 describe cómo asignar recursos de radio en el caso en donde una señal que indica ACK y SRS se multiplexan en un subtrama con CP Corto. La subtrama con CP Corto incluye 14 símbolos. Los siete símbolos de la primera mitad constituyen una franja, y de esta manera los otros siete símbolos la segunda mitad.

45 En cada una de las primeras y segundas mitades de franja de un canal i de control de enlace ascendente, se le asignan cuatro de los siete símbolos para el ACK mientras que los otros tres se les asigna para el RS (señal piloto). Más específicamente, se le asignan los símbolos ACK, ACK, RS, RS, RS, ACK y ACK, en orden desde el primer símbolo. Observe que un bit es suficiente para una señal ACK/NACK, y de esta manera la misma señal se transmite en los símbolos asignados para el ACK.

Del mismo modo para el canal i de control de enlace ascendente en cada una de las primeras y segundas mitades de franja de un canal j de control de enlace ascendente, se asignan cuatro de los siete símbolos para un ACK mientras que los otros tres se asignan para el RS. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmiten SRS, el primer símbolo de cada franja se utiliza para la transmisión SRS y no se utiliza para la transmisión ACK.

5 Un recurso de radio de ancho de banda que se asigna para el SRS no incluye la banda de frecuencia del canal i de control de enlace ascendente, pero incluye la banda de frecuencia del canal j de control de enlace ascendente. A este respecto, es preferible que la banda de frecuencia del canal i de control de enlace ascendente y que para la transmisión SRS es consecutiva. Esto se debe a un aumento en el número de estaciones móviles que pertenecen a la estación 200 base que puede aumentar la necesidad de proporcionar una banda de frecuencia más amplia para el canal i de control de enlace ascendente.  
10

El recurso de radio asignado para el SRS, SRS de una pluralidad de estaciones móviles se puede codificar, multiplexar, y luego transmitir. Es decir, las estaciones 100 y 100a móviles pueden transmitir sus SRS simultáneamente. Observe que la estación 100, 100a móvil no genera una señal sobre todas las frecuencias de los recursos de radio asignados para el SRS, pero selecciona partes de las frecuencias y genera la señal. Esto es porque se basa en la calidad de la comunicación de las partes de frecuencia seleccionadas, la calidad de comunicación de otras frecuencias se puede estimar.  
15

Considere el caso en donde las estaciones 100 y 100a móviles existen en la misma celda, y una estación 100 móvil transmite el SRS y la otra estación móvil 100a no. En este caso, la estación 200 base asigna la estación 100 móvil, que se supone transmite el SRS, un recurso de radio que se va a utilizar para transmisión SRS y el canal j de control de enlace ascendente como un canal de control de enlace ascendente. De acuerdo con esta asignación, la estación 100 móvil transmite el SRS en el primer símbolo de cada franja.  
20

Con el fin de transmitir el ACK a pesar del SRS en la misma subtrama, la estación 100 móvil utiliza el canal j de control de enlace ascendente en símbolos diferentes al primer símbolo de cada franja. Sin embargo, si la estación 100 móvil tiene un canal de datos de enlace ascendente asignados por la estación 200 base, la estación 100 móvil transmite el ACK en el canal de datos de enlace ascendente, no en el canal j de control de enlace ascendente. En este caso, la estación 100 móvil evita utilizar el primer símbolo en cada franja también.  
25

De otra parte, la estación base 200 asigna el canal i de control de enlace ascendente como un canal de control de enlace ascendente para la estación 100a móvil, que no se supone transmita el SRS. La estación 100a móvil utiliza el canal i de control de enlace ascendente para transmitir el ACK. En este momento, la estación 100a móvil puede utilizar todas las franjas en la subtrama. Sin embargo, si la estación 100a móvil tiene un canal de datos de enlace ascendente asignado por la estación 200 base, la estación 100a móvil transmite el ACK en el canal de datos de enlace ascendente, no en el canal i de control de enlace ascendente. En este caso, la estación 100 móvil evita utilizar el primer símbolo en cada franja. La estación 200 base da a la estación 100a móvil una notificación por adelantado de que la estación 100 móvil se supone transmite el SRS.  
30

Si ninguna estación móvil transmite el SRS en la celda, la estación 200 base asigna el canal i de control de enlace ascendente a una estación móvil que se mueve a una baja velocidad y el canal j de control de enlace ascendente a una estación móvil que se mueve a una alta velocidad. Esto se debe a que dicha estación móvil que se mueve a una baja velocidad puede transmitir el SRS en intervalos mayores ya que la calidad de la comunicación con la estación móvil puede no ser medida fácilmente.  
35

La figura 9 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen CQI de acuerdo con la primera realización. La figura 9 describe cómo asignar recursos de radio en el caso en el que se multiplexa una señal que indica CQI y SRS en una subtrama con CP Corto.  
40

En cada una de las primeras y segundas mitades de franja de un canal i de control de enlace ascendente, se asignan cinco de los siete símbolos para CQI mientras que los otros dos se asignan para RS. Más específicamente, se asignan los símbolos para CQI, CQI, RS, CQI, RS, CQI, y CQI, en orden desde el primer símbolo. Observe que la señal CQI se divide y transmite en una pluralidad de símbolos.  
45

Del mismo modo para el canal i de control de enlace ascendente, en cada una de las primeras y segundas mitades de franja de un canal j de control de enlace ascendente, se asignan cinco de los siete símbolos para CQI mientras que los otros se asignan para RS. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmiten SRS, se utiliza el primer símbolo para la transmisión SRS, y no se utiliza para la transmisión CQI.  
50

Como se describió anteriormente para el caso del ACK en la figura 8, se asigna el canal j de control de enlace ascendente a una estación móvil que está soportada para transmitir SRS y el canal i de control de enlace ascendente se asigna a una estación móvil que no se supone transmita SRS. Por lo tanto, incluso cuando otra estación móvil

transmite SRS, la estación móvil no transmite el SRS que puede utilizar todos los símbolos en la subtrama para la transmisión CQI en el canal de control de enlace ascendente.

5 La figura 10 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la primera realización. La figura 10 describe cómo asignar recursos de radio en el caso en donde se multiplexa una señal que indica ACK y SRS en una subtrama con CP Largo. Una subtrama con CP Largo incluye doce símbolos. La primera mitad, seis símbolos, constituye una franja, y la segunda mitad, seis símbolos.

10 En cada una de las primeras y segundas mitades de franjas de un canal *i* de control de enlace ascendente, se asignan cuatro de los seis símbolos para el ACK mientras que se asignan los otros dos para el RS. Más específicamente, se asignan los símbolos para ACK, ACK, RS, RS, ACK, y ACK, en orden desde el primer símbolo. En todos los símbolos asignados para ACK, se transmite la misma señal.

Del mismo modo, para el canal *i* de control de enlace ascendente, en cada uno de la primera y segunda mitad de franja de un canal *j* de control de enlace ascendente, se asignan cuatro de los seis símbolos para ACK mientras que los otros dos se asignan para RS. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmiten SRS, se utiliza el primer símbolo para la transmisión SRS, y no se utiliza para la transmisión ACK.

15 Como se describió anteriormente para el caso de CP Corto en la figura 8, el canal *j* de control de enlace ascendente se asigna a una estación móvil que se supone transmite SRS y se asigna el canal *i* de control de enlace ascendente a una estación móvil que no se supone transmite SRS. Por lo tanto, incluso cuando otra estación móvil transmite SRS, la estación móvil que no transmite SRS puede utilizar todos los símbolos en la sub trama para la transmisión ACK en el canal de control de enlace ascendente.

20 La figura 11 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente que incluye CQI de acuerdo a la primera realización. La figura 11 describe cómo asignar recursos en el caso en que una señal que indica CQI y SRS se multiplexa en un sub trama con CP largo.

25 En cada una de las primeras y segundas mitades de franjas en un canal *i* de control de enlace ascendente, cinco de los seis símbolos se asignan para CQI mientras que otro se asigna para RS. Más específicamente, los símbolos se asignan para CQI, CQI, RS, CQI, CQI, y CQI, en orden desde el primer símbolo. Observe que una señal CQI se divide y transmite en una pluralidad de símbolos.

30 La similitud con el canal *i* de control de enlace ascendente en cada una de las primeras y segundas franjas de mitad de un canal *j* de control de enlace ascendente cinco de los seis símbolos se asignan para CQI mientras que el otro se asigna para RS. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmiten SRS, se utiliza el primer símbolo para la transmisión SRS y no se utiliza para la transmisión CQI.

35 Como se describió anteriormente para el caso de CP corto en la figura 9, se asigna el canal *j* de control enlace ascendente a una estación móvil que se supone transmite SRS y se asigna el canal *i* de control de enlace ascendente a una estación móvil que no se supone que transmite SRS. Por lo tanto, incluso cuando otra estación móvil transmite SRS, la estación móvil que no transmite SRS puede utilizar todos los símbolos en la sub trama para la transmisión CQI en el canal de control de enlace ascendente.

Las figuras 8 y 11 describen cómo el ACK o CQI, como en el ejemplo de una señal de enlace ascendente, se transmite. Otros tipos de información de control se pueden transmitir en la misma forma. Adicionalmente, no sólo un tipo de información de control sino también algunos tipos de información de control se pueden transmitir en una misma subtrama. Por ejemplo, el ACK y CQI se pueden transmitir en una misma subtrama.

40 Lo siguiente describe cómo controlar la asignación de recursos de radio entre las estaciones 100 y 100a móviles y la estación 200 base. Los siguientes ejemplos son los casos de multiplexación SRS y una señal en un canal de datos de enlace ascendente y de multiplexación SRS y una señal de un canal de control de enlace ascendente.

45 La figura 12 es un diagrama de secuencia que ilustra el control de asignación en el caso en el que el SRS y los datos de enlace ascendente se superponen. La secuencia en la figura 12 se describirá etapa por etapa. Esta explicación se enfoca en un enlace ascendente desde la estación 100 móvil hasta la estación 200 base.

(Etapa S11) La estación 200 base detecta la necesidad de medir la calidad de comunicación de un enlace ascendente desde la 100 estación móvil hasta la estación 200 base. Luego, la estación 200 base le asigna la estación 100 móvil un recurso de radio que se va utilizar para la transmisión de SRS y establece intervalos de transmisión. Luego, la estación 200 base transmite la información de asignación sobre un canal de control de enlace descendente.

(Etapa S12) La estación 100 móvil transmite SRS con el recurso de radio asignado en la etapa S11. La estación 200 base mide la calidad de la comunicación del enlace ascendente con base en el SRS recibido desde la estación 100 móvil.

5 (Etapa S13) Después de eso, la estación 100 móvil transmite el SRS en intervalos de transmisión establecidos en la etapa S11, y de acuerdo con lo anterior la estación 200 base mide la calidad de comunicación con base en el SRS recibido.

(Etapa S14) La estación 100 móvil detecta una solicitud para transmitir datos de paquetes a la estación 200 base. La estación 100 móvil envía luego una solicitud para asignación de recursos de radio en el canal de control de enlace ascendente.

10 (Etapa S15) La estación 200 base asigna un canal de datos de enlace ascendente a la estación 100 móvil en respuesta a la solicitud de asignación recibida en la etapa S14. En este momento, la estación 200 base selecciona una banda de frecuencia que se va a utilizar, con base en los resultados de medición obtenidos en las etapas S12 y S13. Luego, la estación 200 base transmite información de otorgamiento de asignación UL en el canal de control de enlace descendente.

15 (Etapa S16) La estación 100 móvil transmite los datos de paquete en el canal de datos enlace ascendente ubicado en la etapa S15.

20 (Etapa S17) La estación 200 base asigna nuevamente un canal de datos de enlace ascendente a la estación 100 móvil después de recibir los datos de paquete de la estación 100 móvil y luego transmite la información de otorgamiento de asignación UL en el canal de control de enlace descendente. Después de eso, la transmisión de datos de paquetes de la estación 100 móvil y la asignación del canal de datos de enlace ascendente por la estación 200 base se repite hasta que la transmisión de los datos de paquete se completa.

25 (Etapa S18) La estación 200 base detecta transmisión de sobre posición de SRS y datos de paquete de la estación 100 móvil cuando se asigna un canal de datos de enlace ascendente, es decir, detecta que el SRS y los datos de paquete se transmitan en una misma subtrama. Luego, la estación 200 base envía un informe de la sobre posición con la transmisión SRS, junto con información de otorgamiento de asignación UL, en el canal de control de enlace descendente.

(Etapa S19) La estación 100 móvil transmite el SRS con el recurso de radio asignado en la etapa S11. La estación 200 base mide la calidad de comunicación del enlace ascendente con base en el SRS recibido de la estación 100 móvil.

30 (Etapa S20) La estación 100 móvil transmite los datos de paquete en el canal de datos de enlace ascendente asignado en la etapa S18, en símbolos diferentes aquellos utilizados para la transmisión SRS.

35 Como se describió anteriormente, la estación 100 móvil transmite periódicamente SRS en respuesta a una instrucción desde la estación 200 base, y de acuerdo con lo anterior la estación 200 base mide la calidad de comunicación del enlace ascendente con base en el SRS recibido. Luego, después de recibir una solicitud para asignación en un canal de datos de enlace ascendente, la estación 200 base selecciona una banda de frecuencias que se va asignar, con base en los resultados de medición de la calidad de comunicación.

Cuando el SRS y una señal en un canal de datos de enlace ascendente se necesitan multiplexar, la estación 100 móvil transmite los datos de paquete de tal manera que el canal de datos de enlace ascendente para la transmisión de datos de paquetes no se sobrepone con el recurso de radio para la transmisión SRS.

40 La figura 13 es un diagrama de secuencias que ilustra el control de asignación en el caso en el que el SRS y el ACK se sobrepone. La secuencia en la figura 13 se describirá paso a paso. La siguiente explicación se enfoca en un enlace ascendente desde la estación 100 móvil hasta la estación 200 base.

45 (Etapa S21) La estación 200 base detecta la necesidad de medir la calidad de la comunicación de un enlace ascendente desde una estación 100 móvil hasta la estación 200 base. Luego la estación 200 base asigna la estación 100 móvil a un recurso de radio que se va utilizar para transmisión SRS establece los intervalos de transmisión y luego transmite la información de asignación en un canal de control de enlace descendente.

(Etapa S22) La estación 100 móvil transmite el SRS con el recurso de radio asignado en la etapa S21, y la estación 200 base mide la calidad de comunicación del enlace ascendente con base en el SRS recibido de la estación 100 móvil.

(Etapa S23) Después de eso, la estación 100 móvil transmite el SRS en un intervalo de transmisión establecido en la etapa S21, y de acuerdo con lo anterior la estación 200 base mide la calidad de comunicación con base en el SRS recibido.

5 (Etapa S24) La estación 200 base obtiene datos de paquete dirigidos a la estación 100 móvil. Luego la estación 200 base envía un informe del recurso de radio utilizado para un canal de datos de enlace descendente, sobre el canal de control de enlace descendente y también transmite los datos de paquete en el canal de control de enlace descendente.

10 (Etapa S25) En respuesta al dato de paquetes recibidos en etapa S24, la estación 100 móvil transmite el ACK o NACK en el canal de control de enlace ascendente. Más específicamente, la estación 100 móvil transmite el ACK si la demodulación y decodificación de los datos de paquete se ha completado con éxito. La estación 100 móvil transmite el NACK, por el contrario, si no es exitosa la demodulación y decodificación.

15 (Etapa S26) La estación 200 base envía un informe del recurso de radio utilizado para el canal de datos de enlace descendente, en el canal de control de enlace descendente y también transmite datos de paquete en el canal de datos de enlace descendente. Los datos de paquete que se van a transmitir aquí son datos de paquete que se van a transmitir después de recibe el ACK en la etapa S25. Si se recibe el NACK, entonces los datos de paquete transmitidos la última vez se transmiten de nuevo. Después de eso, la transmisión de la respuesta ACK/NACK de la estación 100 móvil y la transmisión de los datos de paquete de la estación 200 base se repiten hasta que se complete la transmisión de los paquetes de datos.

20 (Etapa S27) Cuando se asigna un canal de datos de enlace descendente, la estación 200 base detecta la transmisión de sobre posición del SRS y el ACK/NACK de la estación 100 móvil, es decir, detecta que el SRS y el ACK/NACK que se van a transmitir están en una misma subtrama. Luego, la estación 200 base asigna canales de control de enlace ascendente diferentes a la estación 100 móvil y otras estaciones móviles que no se suponen transmiten SRS. La asignación de canales de datos de enlace ascendente se cambia al cambiar la asignación de los canales de control de enlace descendente. Luego la estación 200 base envía un informe del recurso de radio utilizado para un canal de datos de enlace descendente, sobre un canal de control de enlace descendente y también transmite los datos de paquete en el canal de control de enlace descendente.

(Etapa S28) La estación 100 móvil transmite el SRS con el recurso de radio asignado en la etapa S21, y la estación 200 base mide la calidad de comunicación del enlace ascendente del SRS recibido desde la estación 100 móvil.

30 (Etapa S29) Como una respuesta a los datos de paquete en la etapa S27, la estación 100 móvil transmite el ACK o NACK en el canal de control de enlace ascendente, en símbolos diferentes aquellos utilizados para la transmisión SRS.

35 Como se describió anteriormente, en respuesta a una instrucción de la estación 200 base, la estación 100 móvil transmite periódicamente SRS, y de acuerdo con lo anterior la estación 200 base mide la calidad de comunicación del enlace ascendente basado en el SRS recibido. Cuando se obtienen datos de paquete dirigidos a la estación 100 móvil, la estación 200 base transmite los datos de paquete en un canal de datos de enlace descendente. Luego de recibir los datos de paquete, la estación 100 móvil transmite una respuesta ACK/NACK.

Si el SRS y una señal ACK/NACK necesitan ser multiplexadas, entonces la estación 200 base asigna diferentes canales de control de enlace ascendente a la estación 100 móvil y a otras estaciones móviles que no se suponen transmiten SRS. La estación 100 móvil transmite el ACK/NACK de tal manera que el canal de control de enlace ascendente para la transmisión de ACK/NACK no se sobrepone con la fuente de radio para la transmisión SRS.

40 La anterior explicación describe el caso en el que la misma estación móvil transmite datos de paquete o información de control y SRS. El mismo control se puede aplicar al caso en el que diferentes estaciones móviles las transmiten.

45 En el sistema de comunicación descrito anteriormente, se puede utilizar uno de los dos canales de control de enlace ascendente sin interferencia del SRS, incluso en una subtrama que incluye la transmisión SRS. Por lo tanto, el SRS y una señal de información de control se pueden multiplexar con el fin de no provocar deterioro en la calidad de la comunicación. Adicionalmente, al utilizar tanto el SRS que es recibido en la primera mitad de franja y el SRS que es recibido en la segunda mitad de franja, la estación base puede medir la calidad de un amplio rango de frecuencias.

(Segunda Realización)

50 Ahora se describirá la segunda realización en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. Esta sección se enfoca en las diferencias de la primera realización mencionada anteriormente y omitirá explicación de algunas características. Un sistema de comunicación de acuerdo con la segunda realización utiliza una subtrama, no solo una franja como un intervalo de transmisión de un par de dos SRS.

El sistema de comunicación de acuerdo con la segunda realización se puede realizar mediante la misma configuración que aquella de acuerdo con la primera realización. Una estación móvil y una estación base de acuerdo con la segunda realización se pueden realizar mediante las mismas configuraciones de módulo que la estación 100 móvil y la estación 200 base de las figuras 3 y 4 de acuerdo con la primera realización, respectivamente. Sin embargo, la segunda realización transmite y recibe SRS y mide la calidad de la comunicación en diferentes momentos desde la primera realización. La siguiente descripción de la segunda realización utiliza los mismos números de referencia de la estación base y estación móvil como la primera realización.

La figura 14 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la segunda realización. La figura 14 ilustra cómo asignar recursos de radio en el caso en el que una señal que indica ACK y SRS se multiplexan en dos subtramas consecutivas con CP corto.

En cada franja de un canal *i* de control de enlace ascendente, se asignan cuatro de los siete símbolos para el ACK mientras que los otros tres símbolos se asignan para RS. Más específicamente, se asignan los símbolos para ACK, ACK, RS, RS, RS, ACK y ACK, en orden desde el primer símbolo. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmitan SRS, el primer símbolo de la segunda subtrama se utiliza para la transmisión SRS y no se utiliza para la transmisión ACK.

Del mismo modo para el canal *i* de control de enlace ascendente, en cada franja de un canal *j* de control de enlace ascendente, se asignan cuatro de los siete símbolos para ACK mientras que los otros tres se asignan para RS. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmitan SRS, se utiliza el primer símbolo de la primera subtrama para la transmisión SRS y no se utiliza para la transmisión ACK.

En el primer símbolo de la primera subtrama, un recurso de radio de banda amplia que se asigna para el SRS no incluye la banda de frecuencia del canal *i* de control de enlace ascendente, pero incluye que aquel del canal *j* de control de enlace ascendente. En el primer símbolo de la segunda subtrama, un recurso de radio de banda amplia que se asigna para el SRS incluye la banda de frecuencia del canal *i* de control de enlace ascendente pero no incluye aquel del canal *j* de control de enlace ascendente.

Una estación móvil que se supone transmite SRS se le asigna el canal *j* de control de enlace ascendente de la primera subtrama y el canal *i* de control de enlace ascendente de la segunda subtrama. De otra parte, una estación móvil que no se supone transmite SRS se le asigna el canal *i* de control de enlace ascendente de la primera subtrama y el canal *j* de control de enlace ascendente de la segunda subtrama. Por lo tanto, la estación móvil que no transmite SRS si no transmite ACK en un canal de control de enlace ascendente puede utilizar todos los símbolos en las subtramas incluso cuando otra estación móvil transmite SRS. Adicionalmente, la estación 200 base puede medir la calidad de la comunicación con base en el SRS recibido en los primeros símbolos de las dos subtramas consecutivas.

La figura 15 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen CQI de acuerdo con la segunda realización. La figura 15 ilustra un ejemplo de cómo asignar recursos de radio en el caso en el que se multiplexa una señal que indica CQI y SRS en dos subtramas consecutivas con CP corto.

En cada franja de un canal *i* de control de enlace ascendente, se asignan cinco de los siete símbolos para CQI mientras que los otros dos se asignan para RS. Más específicamente, se asignan los símbolos para CQI, RS, CQI, RS, CQI y CQI, en orden desde el primer símbolo. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmiten SRS, el primer símbolo de la segunda subtrama se utiliza para la transmisión SRS y no se utiliza para la transmisión CQI.

Del mismo modo para el canal *i* de control de enlace ascendente en cada franja de un canal *j* de control de enlace ascendente, cinco de los siete símbolos se asignan para CQI mientras que los otros dos se asignan para RS. Sin embargo, cuando una o más estaciones móviles transmiten SRS, se utiliza el primer símbolo de la primera subtrama para la transmisión SRS y no se utiliza para la transmisión CQI.

Como se describió para el ejemplo ACK en la figura 14, se supone que una estación móvil que transmite SRS se le asigna el canal *j* de control de enlace ascendente de la primera subtrama y el canal *i* de control de enlace ascendente de la segunda subtrama. De otra parte, una estación móvil que no se supone transmite SRS se asigna al canal *i* de control de enlace ascendente de la primera subtrama y el canal *j* de control de enlace ascendente de la segunda subtrama. Por lo tanto, una estación móvil que no transmite SRS si no que transmite CQI en un canal de control de enlace ascendente puede utilizar todos los símbolos en las subtramas incluso cuando otras estaciones móviles transmiten SRS. Luego, la estación 200 base puede medir la calidad de la comunicación con base en el SRS recibido en los primeros símbolos de dos subtramas consecutivas.

Las figuras 14 y 15 ilustran cómo el ACK o CQI, como un ejemplo de una señal de enlace ascendente, se transmite. Se puede aplicar la misma técnica para transmitir otros tipos de información de control. Adicionalmente, no solamente se puede transmitir un tipo de información de control, sino también diferentes tipos de información de control en una misma subtrama. Por ejemplo, se puede transmitir ACK y CQI en una misma subtrama. Adicionalmente, las figuras 14

y 15 ilustran un ejemplo de un CP corto. Sin embargo, se puede utilizar el CP largo como se describe en la primera realización.

Dicho sistema de comunicación puede proporcionar los mismos efectos que aquellos de la primera realización. Adicionalmente, el sistema de comunicación de acuerdo con la segunda realización puede suprimir una reducción en el número de señales que se van a multiplexar en el tiempo con el SRS en un canal de control de enlace ascendente.

(Tercera realización)

Ahora se describirá la tercera realización en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. Esta sección se enfoca en las diferencias de la primera realización mencionada anteriormente, y se omitirá la explicación de las mismas características. Un sistema de comunicación de acuerdo con la tercera realización permite a una estación móvil realizar transmisión de diversidad de antena, es decir, realizar comunicación por radio con una pluralidad de antenas.

El sistema de comunicación de acuerdo con la tercera realización se puede realizar mediante la misma configuración de sistema que aquel de acuerdo con la primera realización de la figura 2, excepto que una estación móvil y una estación base de la tercera realización realizan diversidad de antena. La estación móvil y la estación base de la tercera realización se les dan los números de referencia 100b y 200a, respectivamente.

La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra funciones de una estación móvil de acuerdo con la tercera realización. La estación 100b móvil incluye antenas 110 y 110b de transmisión y recepción, un procesador 120 de datos, un procesador 130 de señal piloto, un procesador 140 de información de control, un selector 150b de recursos, un transmisor 160b, un receptor 170b y unidad 180 de medición de calidad de enlace descendente. El procesador 120 de datos, el procesador 130 de señal piloto, el procesador 140 de información de control y la unidad 180 de medición de calidad de enlace ascendente tienen las mismas funciones de los componentes correspondientes en la primera realización de la figura 3.

Las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción son antenas para transmisión y recepción. Cada antena 110, 110b de transmisión y recepción transmite señales de enlace ascendente generadas desde el transmisor 160b por radio hacia la estación 200a base. Adicionalmente, la antena 110, 110b de transmisión y recepción recibe señales de enlace descendente transmitidas por radio desde la estación base 200a base y pasa las señales hasta el receptor 170b. Al momento de la transmisión, el transmisor 160b selecciona una de las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción.

El selector 150b de recursos gestiona recursos de radio de enlace ascendente que están disponibles a la estación 100b móvil. Adicionalmente, el selector 150b de recursos gestiona la conmutación entre las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción para uso en transmisión de radio. El selector 150b de recursos proporciona al transmisor 160b información sobre el estado actual de asignación de los recursos de radio y una elección de qué antena utilizar.

El transmisor 160b identifica recursos de radio que se van utilizar para transmisión de datos piloto, señal piloto e información de control, con base en la información proporcionada por el selector 150b de recursos. El transmisor 160b también selecciona una antena de transmisión y recepción que se va utilizar para cada transmisión, con base en la información proporcionada por el selector 150b de recursos. Luego el transmisor 160b modula y multiplexa las señales y genera el resultante a la antena de transmisión y recepción seleccionada.

Cuando se reciben señales a través de las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción, el receptor 170b selecciona cualquier señal con una alta calidad de recepción y luego demodula y decodifica una señal dirigida hacia la estación propia fuera de la señal recibida seleccionada. Los datos de paquete incluidos en la señal recibida, si existen, se toman dentro.

El receptor 170b pasa información de otorgamiento UL de selector 150b de recursos incluida en la señal recibida si existe. Si se incluye información de control para instruir la conmutación de antena en la señal recibida, entonces el receptor 170b pasa la información al selector 150b de recursos. Adicionalmente, el receptor 170b suministra la unidad 180 de medición de calidad de enlace descendente con una señal que se va utilizar para medir la calidad de comunicación del enlace descendente fuera de la señal recibida.

Un método de control para la conmutación de antena del selector 150b de recursos incluye un control de un circuito abierto y un control de un circuito cerrado. En el control de circuito abierto, el selector 150b de recursos se conmuta entre las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción como de programa. Por ejemplo, el selector 150b de recursos conmuta periódicamente entre las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción.

En un control de circuito cerrado, de otra parte, el selector 150b de recursos se conmuta entre las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción en respuesta a una instrucción desde la estación 200a base. La estación 200a base instruye qué antenas utilizar, con base en, por ejemplo, las calidades de comunicación de las señales recibidas desde las antenas 110 y 110b transmisión y recepción respectivas.



El método de control que se va a adoptar se establece previamente en el selector 150b de recursos. Esta realización emplea un control de circuito cerrado.

5 La estación 200a base de acuerdo con la tercera realización se puede realizar mediante la misma configuración de módulo que la estación 200 base de la primera realización de la figura 4, excepto que se mide la calidad de la comunicación mediante cada una de las antenas 110 y 110b de transmisión y recepción proporcionadas por la estación 100b móvil.

10 La figura 17 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la tercera realización. La figura 17 ilustra cómo asignar recursos de radio en el caso en el que se multiplexa una señal que indica ACK y SRS en una subtrama con el CP corto. Las señales superiores son señales que se transmiten desde la antena 110 de transmisión y recepción hasta la estación 200a base mientras que las señales inferiores son señales que se transmiten desde la antena 110b de transmisión y recepción hacia la estación 200a base. Observe que la figura 17 no ilustra ninguna señal que se transmita desde otras estaciones móviles.

15 Como en la primera realización, mencionada anteriormente, la estación 100b móvil que se supone transmite SRS se le asigna un canal j de control de enlace ascendente. Se asume ahora que la estación 100b móvil selecciona la antena 110 de transmisión y recepción para transmisión de radio. Luego, la estación 110b móvil transmite señales ACK y RS en el canal j de control de enlace ascendente desde la antena 110 de transmisión y recepción. La estación 110b móvil también transmite SRS al inicio de cada franja.

20 A este respecto, una de las dos SRS se transmite desde la antena 110 de transmisión y recepción y la otra se transmite desde la antena 110b de transmisión y recepción. Es decir, la estación 100b móvil se diseña para transmitir el SRS desde la antena 110b de transmisión y recepción incluso aunque transmita ACK desde la antena 110 de recepción y transmisión. Esto permite que la estación 200a base mida las calidades de comunicación de ambas antes 100 y 100b de transmisión y recepción.

25 La figura 18 ilustra un ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen CQI de acuerdo con la tercera realización. La figura 18 ilustra cómo asignar recursos de radio en el caso en el que una señal que indica CQI y SRS se multiplexa en una subtrama con CP corto.

30 La estación 100b móvil transmite señales CQI y RS sobre un canal j de control de enlace ascendente desde la antena 110 de transmisión y recepción. La estación 100b móvil también transmite SRS al inicio de cada franja. A este respecto, uno de los dos SRS se transmite desde la antena 110 de transmisión y recepción mientras que la otra se transmite desde la antena 110b de transmisión y recepción. Es decir, la estación 100b móvil se diseña para transmitir el SRS desde la antena 110b de transmisión y recepción incluso cuando transmite CQI desde la antena 110 de transmisión y recepción. Esto permite a la estación 200a base medir las calidades de la comunicación de ambas antenas 110 y 110b de transmisión y recepción.

35 Por cierto, solamente para que la estación 100b móvil seleccione una antena que se va a utilizar, no existe necesidad de medir la calidad de la comunicación de un amplio rango de frecuencias. Adicionalmente, si la estación 100b móvil no tiene datos de paquete para transmitir sobre el enlace ascendente dentro un período predeterminado de tiempo, la estación 200a base no tiene necesidad de medir la calidad de las comunicaciones de frecuencias que se pueden utilizar para un canal de datos de enlace ascendente. Por lo tanto, mientras no existan datos de paquete que se vayan a transmitir en el enlace ascendente, la estación 100b móvil omite la transmisión en frecuencias diferente a la banda de frecuencia del canal de control de enlace ascendente.

40 La figura 19 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente que incluyen ACK de acuerdo con la tercera realización. La figura 19 ilustra cómo asignar recursos de radio en el caso en donde se multiplexa una señal que indica ACK y SRS en una subtrama con CP y la estación 100b móvil no tiene datos de paquete que transmitir.

45 La estación 100b móvil transmite señales ACK y RS en el canal j de control de enlace ascendente desde la antena 110 de transmisión y recepción. La estación 100b móvil también transmite SRS sólo con la banda de frecuencia del canal j de control del enlace ascendente al inicio de cada franja. A este respecto, la transmisión SRS se hace desde la antena 110 de transmisión y recepción en una de las dos franjas y desde la antena 110b de transmisión y recepción en la otra franja.

50 Esto evita que la estación 200a base tenga información que se va a utilizar para seleccionar una banda de frecuencia que se va a asignar para un canal de datos de enlace ascendente, pero permite que la estación 200a base obtenga información que se va a utilizar por la estación 100b móvil para seleccionar una antena que se va a utilizar. Con el fin de omitir la transmisión SRS que utiliza frecuencias diferentes a la banda de frecuencia del canal de control de enlace ascendente, la estación 100b móvil da la estación 200a base una notificación por delante de que la estación móvil 100b no tiene de datos de paquetes que transmitir.

La figura 20 ilustra otro ejemplo de señales de enlace ascendente incluyendo que incluyen CQI de acuerdo con la tercera realización. La figura 20 ilustra cómo asignar recursos de radio en el caso en el que una señal que indica que se multiplexa CQI y SRS en una subtrama con CP Corto y la estación 100b móvil no tiene datos de paquete que transmitir.

5 La estación 100b móvil transmite señales CQI y RS en el canal j de control de enlace ascendente desde la antena 110 de transmisión y recepción. La estación 100b móvil también transmite SRS sólo con la banda de frecuencias del canal j de control de enlace ascendente al inicio cada franja. A este respecto, la transmisión SRS se hace desde la antena 110 de transmisión y recepción en una de las dos franjas y desde la antena 110b de transmisión y recepción en la otra franja.

10 Esto evita que la estación 200a base obtenga información que se va a utilizar para seleccionar una banda de frecuencia que se va a asignar para un canal de datos de enlace ascendente, pero permite que la estación 200a base obtenga información que se va a utilizar en la estación 100b móvil para seleccionar una antena que se va a utilizar.

15 Las figuras 17 a 20 ilustran cómo el ACK o CQI como un ejemplo de señal de enlace ascendente, se transmite y se pueden transmitir otros tipos de información de control en la misma forma. Adicionalmente, no sólo un tipo de información de control sino también algunos tipos de información de control se pueden transmitir en una misma subtrama. Por ejemplo, se puede transmitir ACK y CQI en una misma subtrama. Adicionalmente, a través de las figuras 17 a 20 ilustran el ejemplo de CP corto, CP largo que se puede utilizar como se describe en la primera realización. Adicionalmente, el SRS se puede transmitir en los primeros símbolos de dos subtramas consecutivas como se describe en la segunda realización.

20 Dicho sistema de comunicaciones puede proporcionar los mismos efectos que aquellos de la primera realización. Adicionalmente, con el sistema de comunicaciones de acuerdo con la tercera realización, los resultados de medir la calidad de comunicación con base en SRS se puede utilizar para seleccionar una antena de la diversidad de antenas. Todavía adicionalmente, cuando una estación móvil no tiene datos de paquetes que transmitir, se puede reducir una banda de frecuencia para transmisiones SRS, reduciendo las cargas de medición de calidad de comunicación en la  
25 estación base.

Aunque esta realización utiliza el primer símbolo de cada franja para transmisión SRS, un sistema predeterminado diferente al primer se puede utilizar para transmisión SRS. Adicionalmente, aunque esta realización transmite un par de SRS en dos franjas consecutivas o subtramas, el SRS se pueden transmitir en subtramas o franjas separadas. Aun  
30 adicionalmente, esta realización utiliza dos frecuencias limitantes de una banda de frecuencia disponible entre la estación móvil y la estación base para dos canales de control de enlace ascendente, una banda de frecuencia predeterminada diferentes a las frecuencias de limitación se pueden utilizar.

35 Lo anterior se considera solamente como ilustración de los principios de la presente invención. Adicionalmente, en razón a que numerosas modificaciones y cambios se le presentaran fácilmente a aquellos expertos en a técnica, no se desea limitar la invención a las aplicaciones y construcciones exactas estradas y descritas, y en consecuencias, todas las modificaciones y equivalentes adecuados se puede considerar que caen dentro del alcance de la invención en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Descripción de los numerales de referencia

1: Aparatos de transmisión

1a: Transmisor

40 2: Aparato de recepción

2A: Unidad de medición de calidad

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (1) de transmisión que es capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia, el aparato de transmisión comprende:

5 un transmisor (1a) configurado para transmitir una señal que se va a utilizar por un aparato (2) de recepción para medir la calidad de comunicación, en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período y transmitir la señal en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y que no incluye la frecuencia primera, la segunda banda  
10 de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y que no incluye la segunda frecuencia,

caracterizado porque, cuando realiza tanto la transmisión de la señal como la transmisión de datos en el primer período y el segundo período, el transmisor (1a) se configura para realizar la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal, y realizar la  
15 transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de la señal.

2. El aparato (1) de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

cada uno del primer período y el segundo período de tiempo incluye un primer subperíodo de tiempo que incluye la porción dada utilizada para la transmisión de la señal y un segundo subperíodo de tiempo que no incluye la porción  
20 dada para la transmisión de la señal; y

cuando realiza tanto la transmisión de señal como la transmisión de datos en el primer período de tiempo, el transmisor (1a) se configura para realizar la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer subperíodo de tiempo del primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal y realiza la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo subperíodo de tiempo en el primer período de tiempo, y

25 cuando realiza tanto la transmisión de señal como la transmisión de datos en el segundo período de tiempo, el transmisor (1a) se configura para realizar la transmisión de datos en la primera frecuencia en el primer subperíodo de tiempo del segundo período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal, y realiza la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el segundo subperíodo de tiempo en el segundo período de tiempo.

3. El aparato (1) de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una pluralidad de  
30 antenas,

en el que el transmisor (1a) se configura para utilizar antenas diferentes para transmisión de la señal en el primer período de tiempo y en el segundo período de tiempo.

4. El aparato (1) de transmisión de acuerdo con la reivindicación 3, en el que, el transmisor (1a) se configura para omitir transmitir la señal en una banda de frecuencia diferente a aquella banda de frecuencia utilizada para la transmisión de  
35 datos cuando no existe transmisión diferente que la transmisión de datos en la primera frecuencia y la transmisión de datos en la segunda frecuencia.

5. El aparato (1) de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el transmisor (1a) se configura para transmitir la señal al inicio del primer período de tiempo y al inicio del segundo plazo.

6. El aparato (1) de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una frecuencia máxima y una frecuencia  
40 mínima de una banda de frecuencia disponible entre el aparato (1) de transmisión y el aparato (2) de recepción es la primera frecuencia, y otra frecuencia es la segunda frecuencia.

7. Un aparato (2) de recepción para realizar comunicación con un aparato (1) de transmisión que es capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia, el aparato de recepción comprende:

45 una unidad (2a) de medición de calidad configurada para medir la calidad de la comunicación con el aparato (1) de transmisión con base en una señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período de tiempo y la señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en una segunda banda de frecuencia en una parte dada de un segundo período de tiempo que viene

después del primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia, y

5 caracterizado por un administrador de recursos de radio configurado para asignar la primera frecuencia en el primer período de tiempo y la segunda frecuencia en el segundo período de tiempo a otro aparato de transmisión que se supone no transmiten la señal en el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo,

10 en el que el aparato de recepción se configura adicionalmente para recibir transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal y para recibir transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de la señal.

8. El aparato (2) de recepción de acuerdo con la reivindicación 7, en el que:

15 cada uno del primer período de tiempo y el segundo período de tiempo incluye un primer subperíodo de tiempo que incluyen la parte dada utilizada para la transmisión de la señal y un segundo subperíodo de tiempo que no incluye la porción dada; y

20 el administrador de recursos de radio se configura para asignar la frecuencia primera en el primer subperíodo de tiempo y la segunda frecuencia en el segundo subperíodo de tiempo en el primer período de tiempo para transmisión de datos del otro aparato de transmisión que no está soportado para transmitir la señal en el primer período de tiempo y asignar la segunda frecuencia en el primer subperíodo de tiempo y la primera frecuencia en el segundo subperíodo de tiempo del segundo período de tiempo para la transmisión de datos del otro aparato de transmisión que no se supone transmiten la señal en el segundo período de tiempo.

9. El aparato (2) de recepción de acuerdo con la reivindicación 7, en el que cuando la señal se transmite a través de diferentes antenas en el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo, la unidad (2a) de medición de calidad se configura para medir la calidad de la comunicación para cada antena diferente.

25 10. El aparato (2) de recepción de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la unidad (2a) de medición de calidad se configura para medir la calidad de la comunicación con base en la señal de solamente la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos, mientras que el aparato (1) de transmisión no realiza ninguna transmisión diferente a la transmisión de datos en la primera frecuencia y la transmisión de datos en la segunda frecuencia.

30 11. El aparato (2) de recepción de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la unidad (2a) de medición de calidad se configura para medir la calidad de la comunicación con base en la señal transmitida al inicio del primer período de tiempo y al inicio del segundo período de tiempo.

12. El aparato (2) de recepción de acuerdo con la reivindicación 7, en el que uno de una frecuencia máxima y una frecuencia mínima de una banda de frecuencia disponible entre el aparato (1) de transmisión y el aparato (2) de recepción es la primera frecuencia y la otra frecuencia es la segunda frecuencia.

35 13. Un método de comunicación de un aparato (1) de transmisión capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia, el método de comunicación comprende:

40 transmitir una señal que se va a utilizar por un aparato (2) de recepción para medir la calidad de comunicación, en una primera banda de frecuencia en porción dada de un primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y que no incluye la primera frecuencia; y

transmitir la señal en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia, y

45 caracterizado por realizar la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de la señal y realizar la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para la parte utilizada para la transmisión de la señal.

14. Un método de comunicación realizado por el aparato (2) de recepción de acuerdo con la reivindicación 7, para realizar comunicación con un aparato (1) de transmisión que es capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia, el método de comunicación comprende:

- 5 medir la calidad de la comunicación con el aparato (1) de transmisión con base en una señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período de tiempo y la señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y que no incluye la primera frecuencia, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia, y
- 10 caracterizado por asignar la primera frecuencia en el primer período de tiempo y la segunda frecuencia en el segundo período de tiempo a otro aparato de transmisión que se supone no transmite la señal en el primer período y el segundo período de tiempo,
- y al recibir adicionalmente transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal, y recibir transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal.
- 15 15. Un sistema de comunicación de radio que comprende un aparato (1) de transmisión que es capaz de realizar tanto transmisión de datos en una primera frecuencia como transmisión de datos en una segunda frecuencia y un aparato (2) de recepción configurado para realizar la comunicación con el aparato (1) de transmisión, en el que:
- 20 el aparato (1) de transmisión incluye un transmisor (1a) configurado para transmitir una señal que se va a utilizar por el aparato (2) de recepción para medir la calidad de la comunicación, en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período y transmite la señal en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, la primera banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y que no incluye la frecuencia primera, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia; y
- 25 el aparato (2) de recepción incluye un receptor configurado para recibir la señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en la primera banda de frecuencia en la porción dada del primer período de tiempo y la señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en la segunda banda de frecuencia en la porción dada del segundo período de tiempo, y
- 30 caracterizado porque, cuando realiza tanto la transmisión de la señal como la transmisión de datos en el primer período de tiempo y el segundo período de tiempo, el transmisor (1a) se configura para realizar la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal y realiza la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal.
- 35 16. Un método de comunicación de radio en el sistema de comunicación de radio de la reivindicación 15, el método de comunicación de radio incluye:
- transmitir desde el aparato (1) de transmisión una señal que se va a utilizar por el aparato (2) de recepción para medir la calidad de la comunicación, en una primera banda de frecuencia en una porción dada de un primer período de tiempo, la primera banda de frecuencias tiene un ancho de banda más amplio que una banda de frecuencia utilizada para transmisión de datos y no incluye la primera frecuencia;
- 40 transmitir desde el aparato (1) de transmisión la señal en una segunda banda de frecuencia en una porción dada de un segundo período de tiempo que viene después del primer período de tiempo, la segunda banda de frecuencia tiene un ancho de banda más amplio que la banda de frecuencia utilizada para la transmisión de datos y no incluye la segunda frecuencia.
- 45 recibir por el aparato (2) de recepción la señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en la primera banda de frecuencia en la porción dada en el primer período de tiempo; y
- recibir por el aparato (2) de recepción la señal que se transmite desde el aparato (1) de transmisión en la segunda banda de frecuencia en la porción dada del segundo período de tiempo; y
- 50 caracterizado por realizar el aparato (1) de transmisión la transmisión de datos en la segunda frecuencia en el primer período de tiempo excepto para una porción dada utilizada para la transmisión de señal, y realizar por el aparato (1) de transmisión la transmisión de datos en la primera frecuencia en el segundo período de tiempo excepto para la porción dada utilizada para la transmisión de señal.

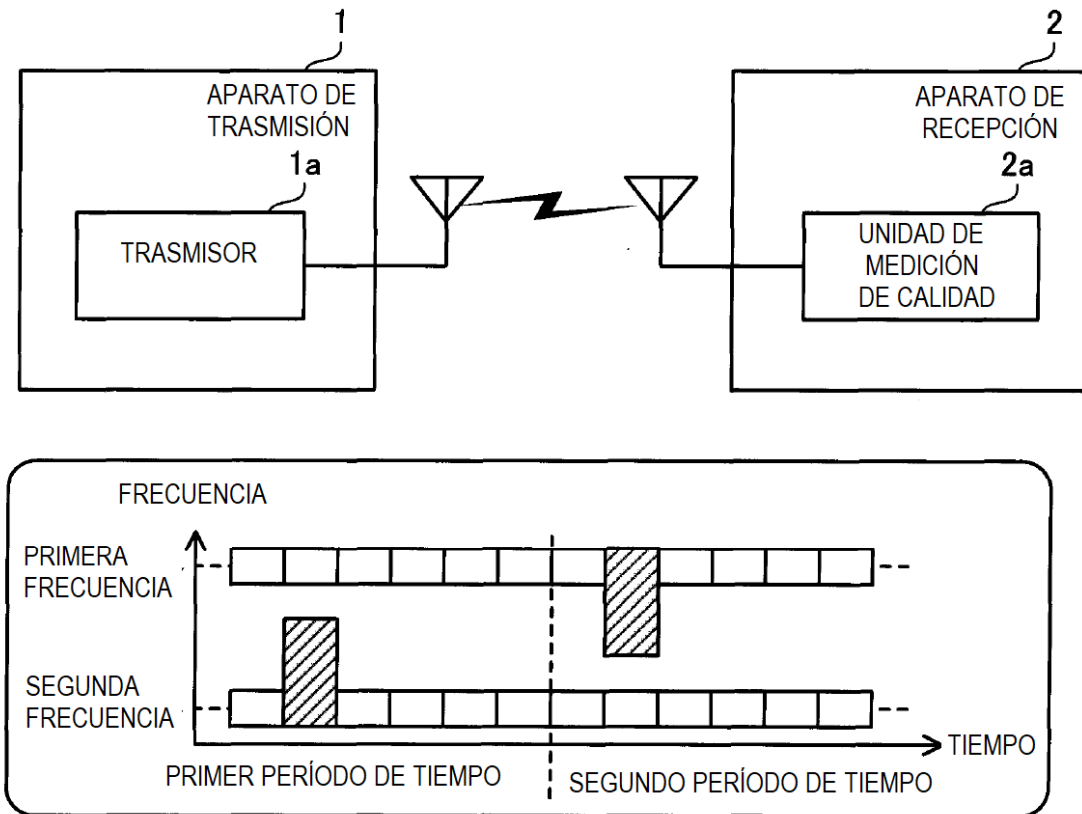
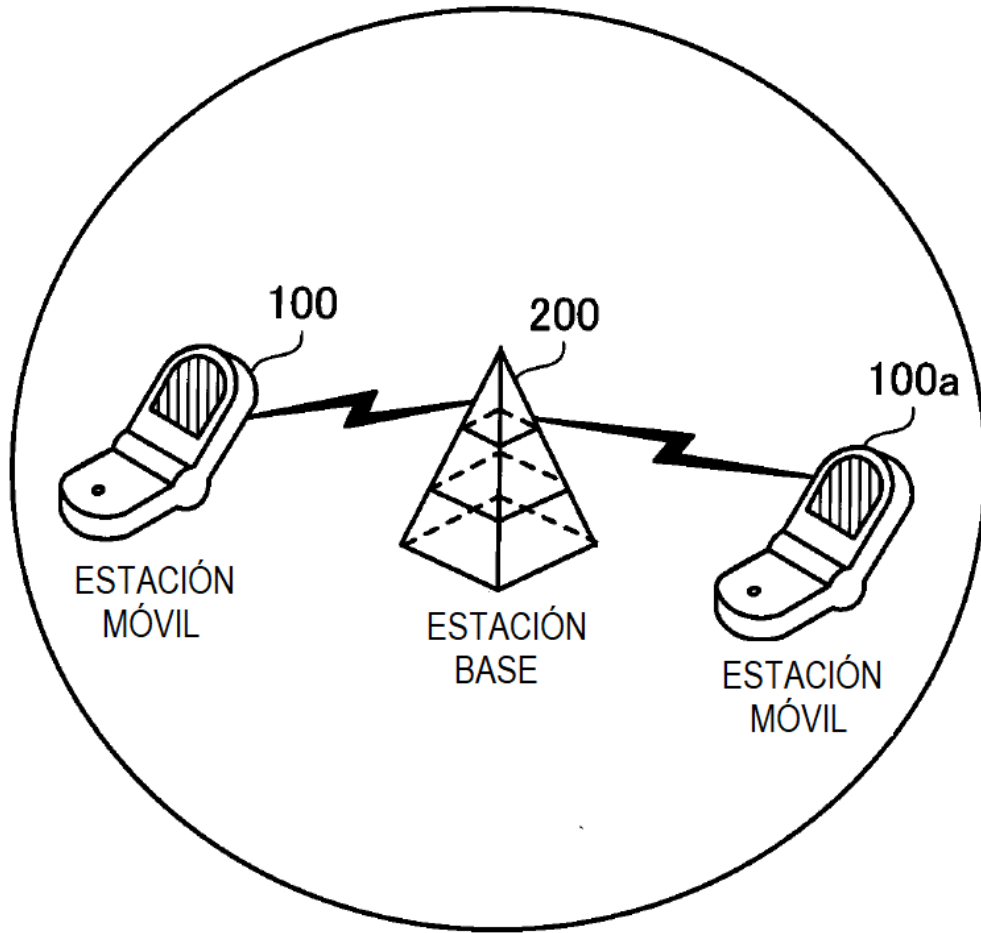


FIG. 1



**FIG. 2**

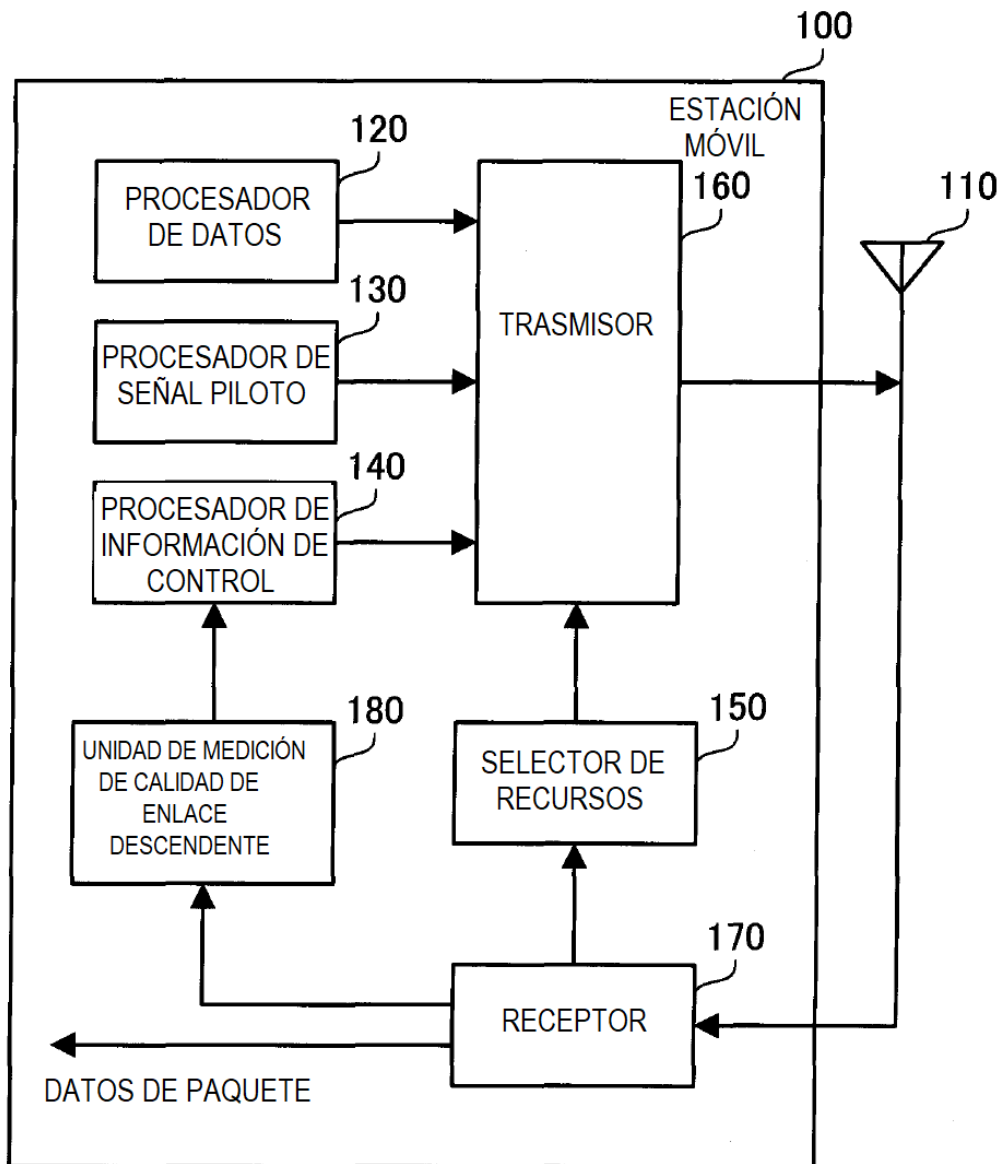


FIG. 3



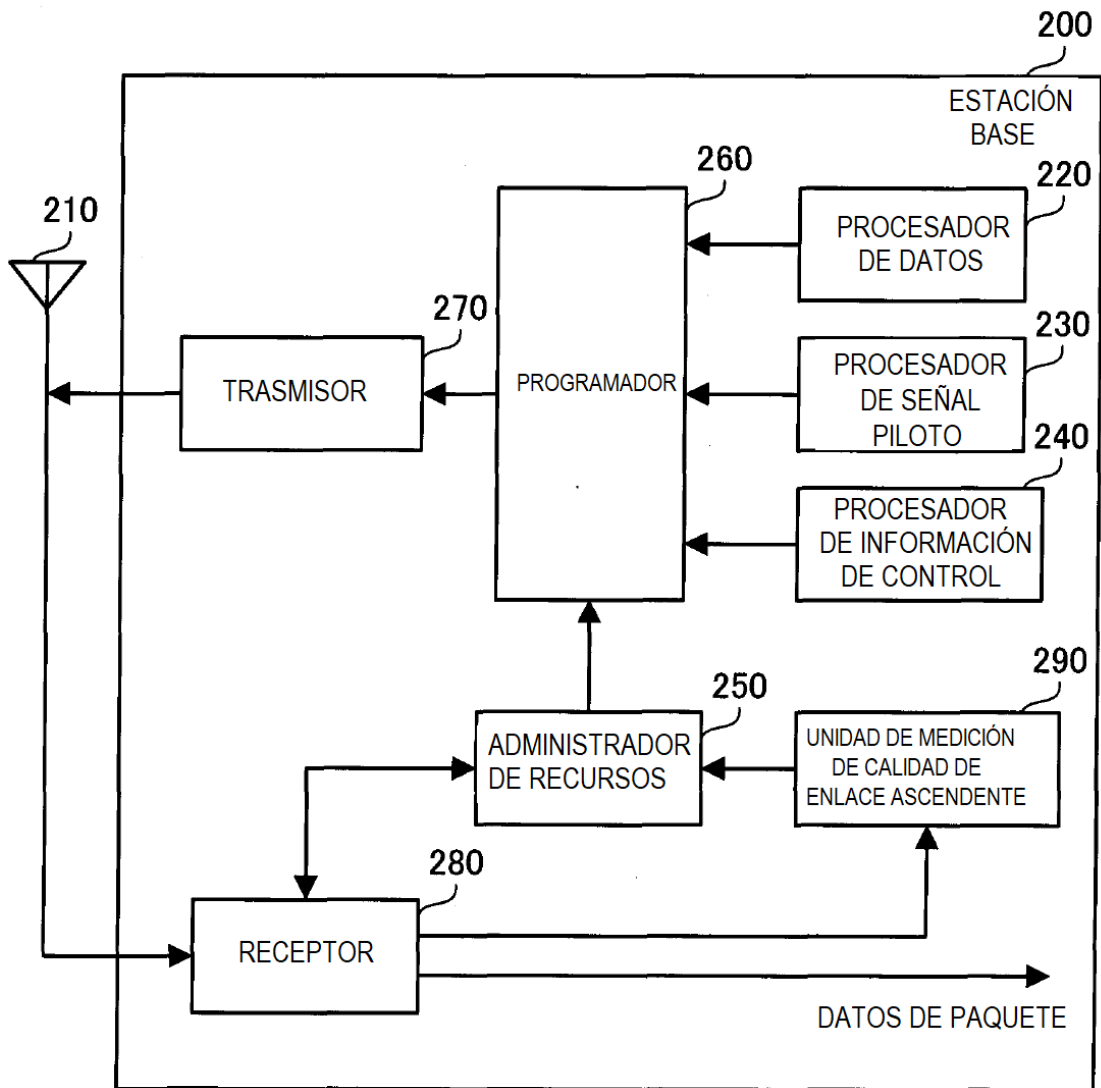


FIG. 4

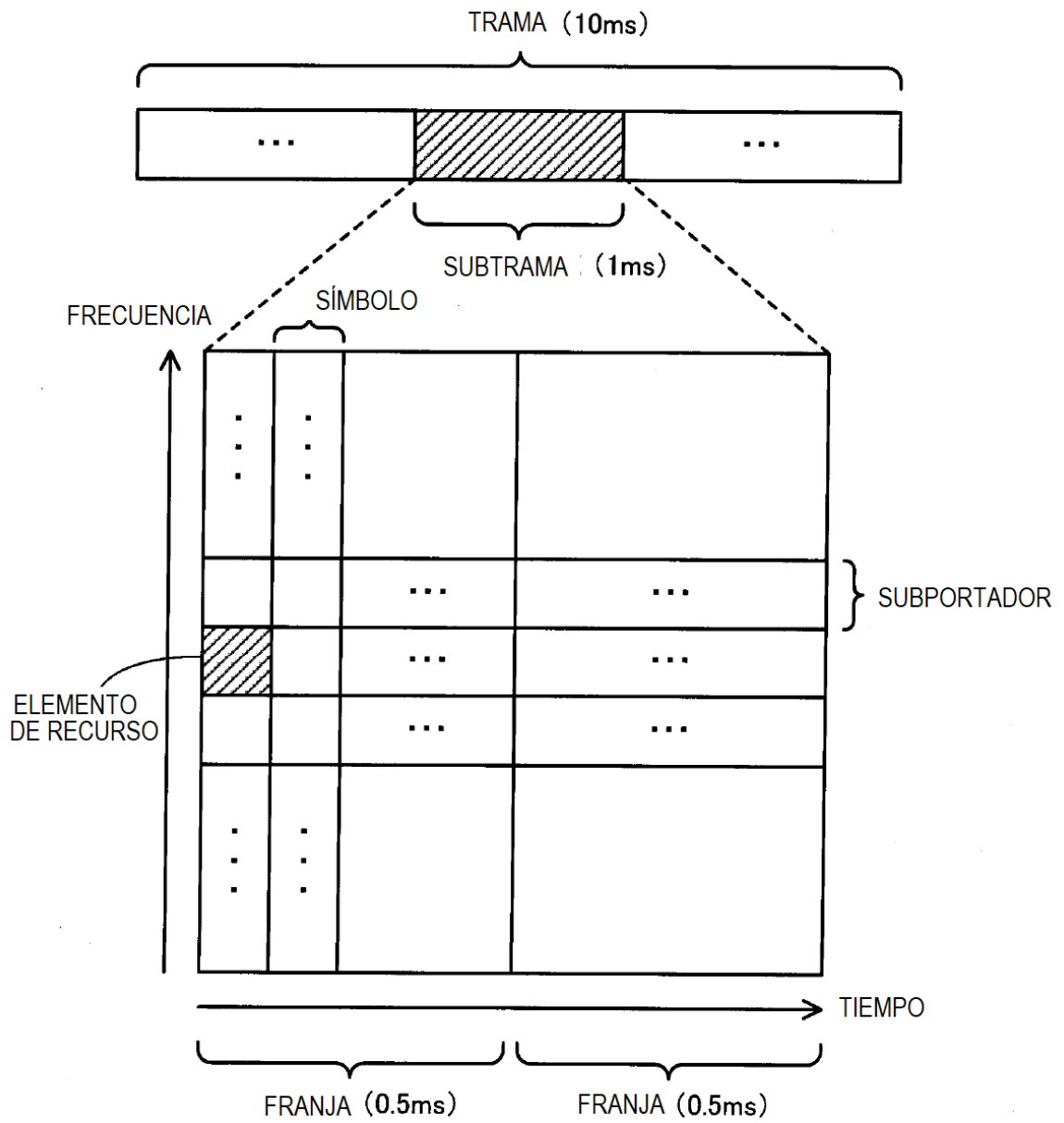


FIG. 5

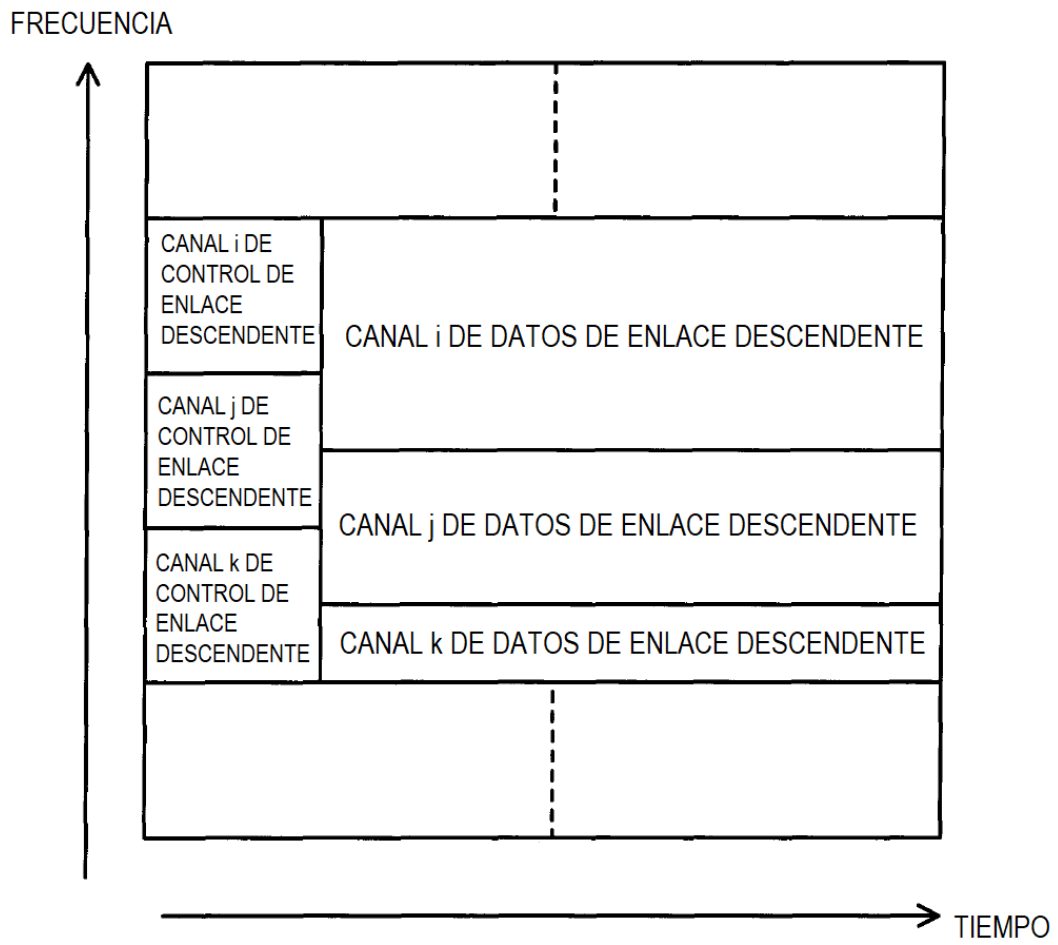


FIG. 6

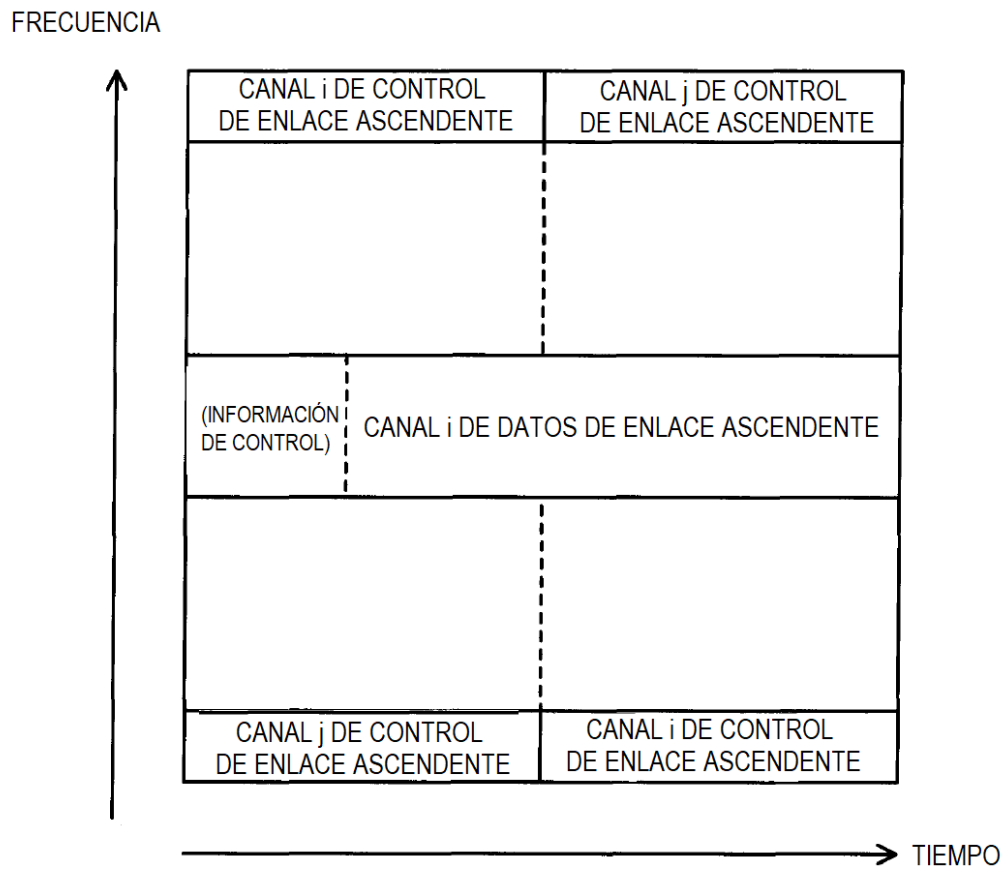


FIG. 7

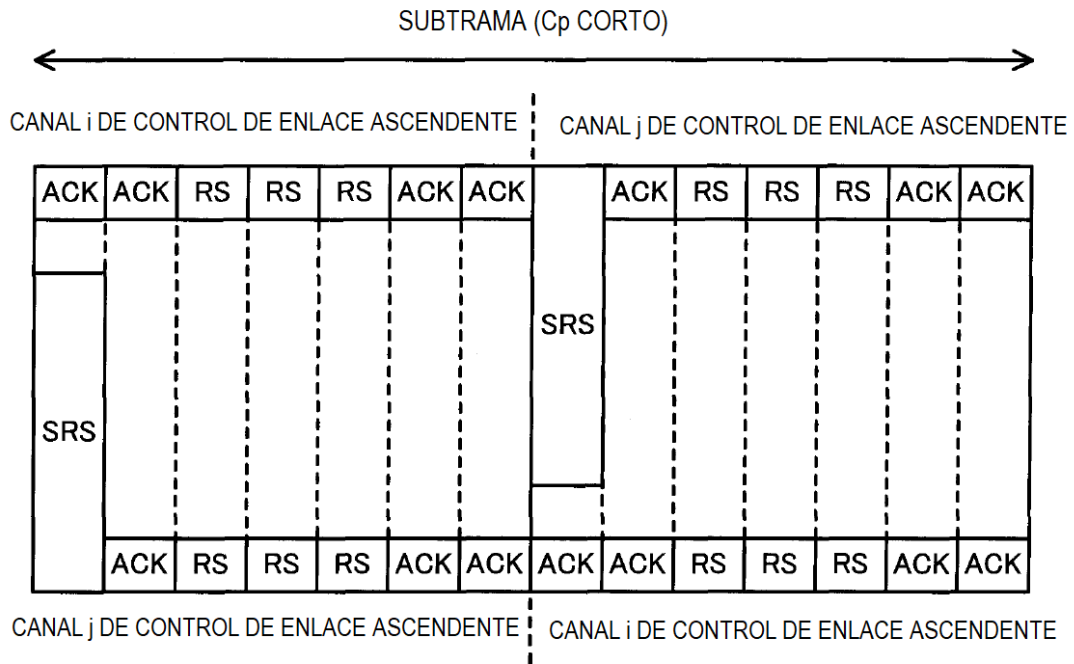


FIG. 8

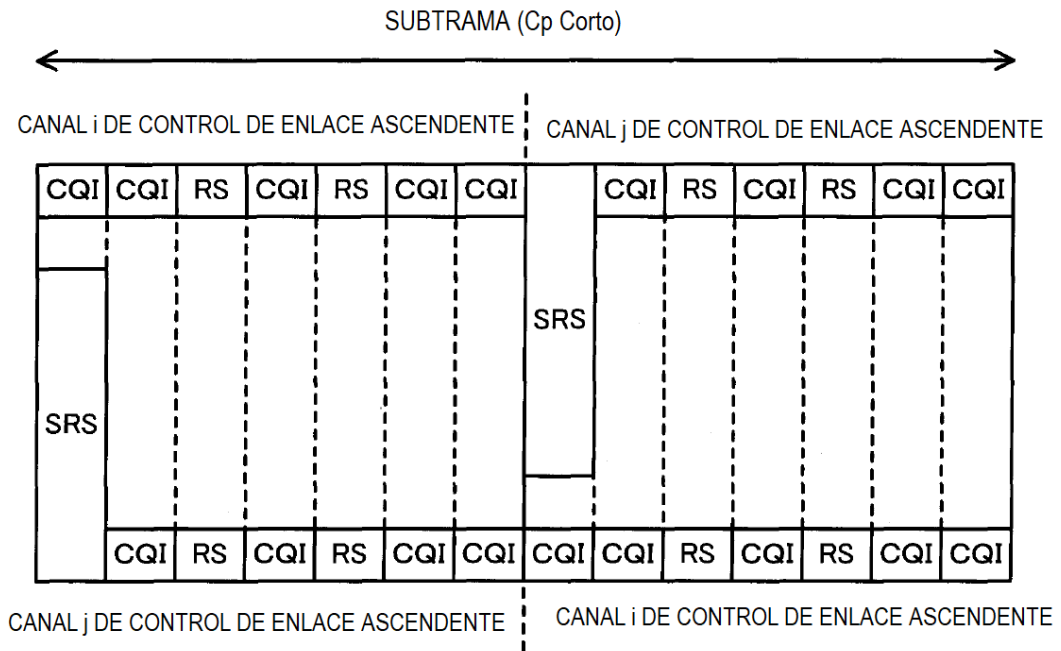


FIG. 9

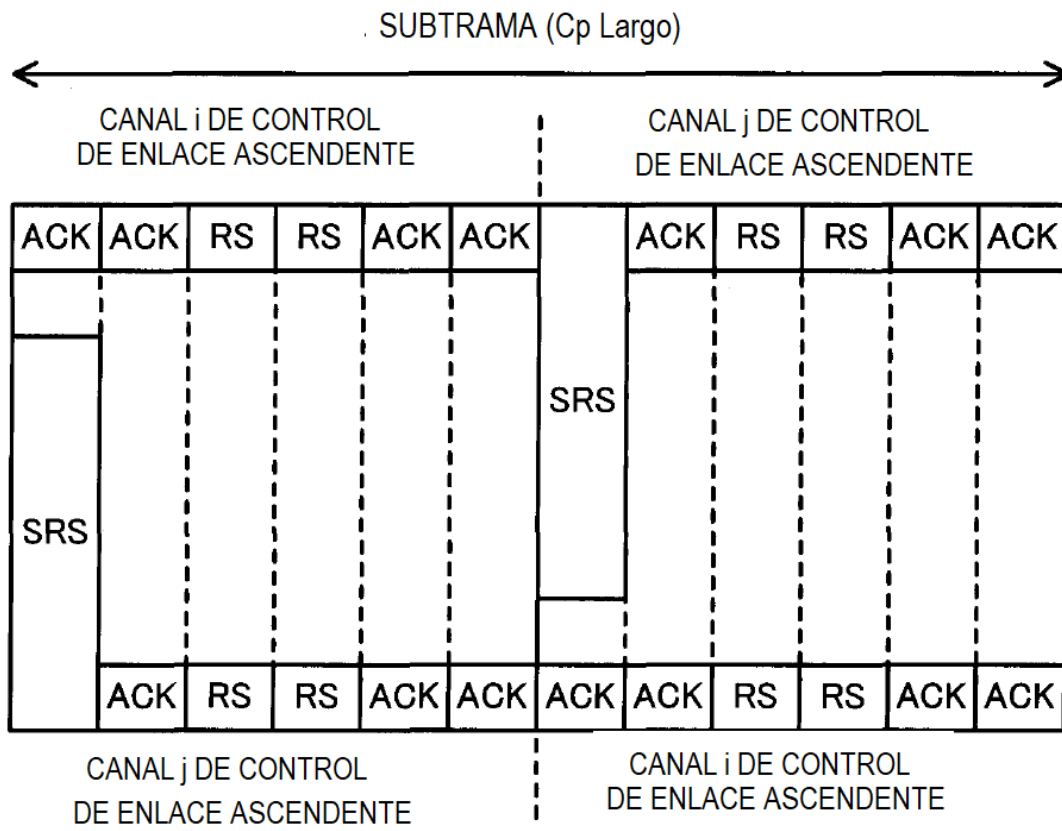


FIG. 10

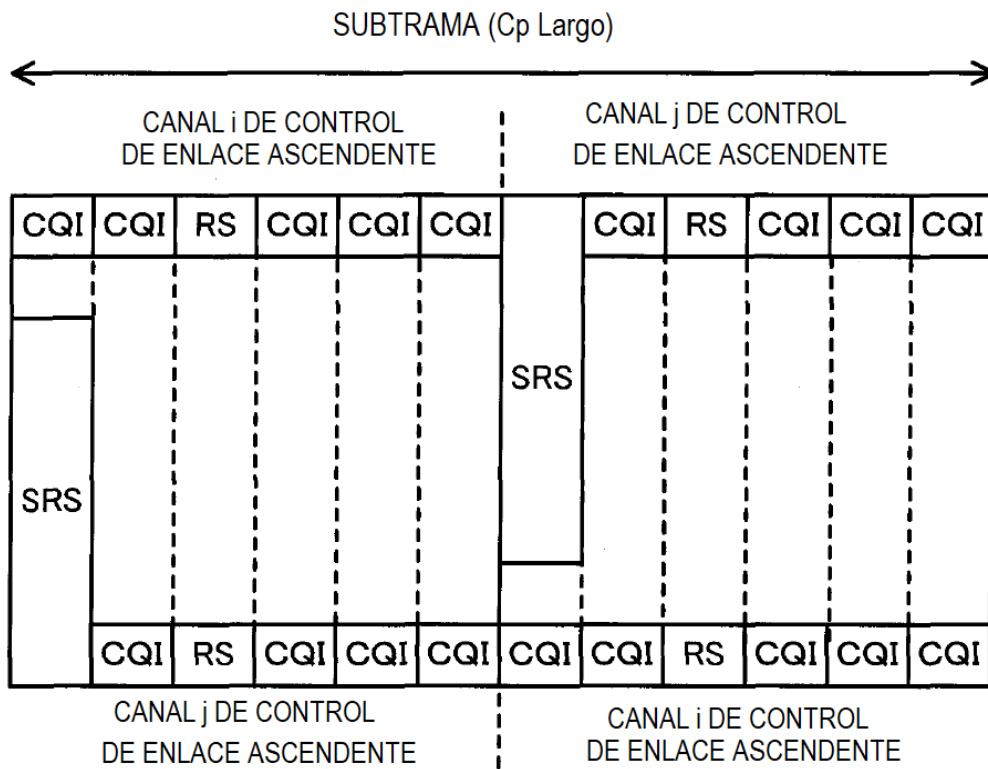


FIG. 11



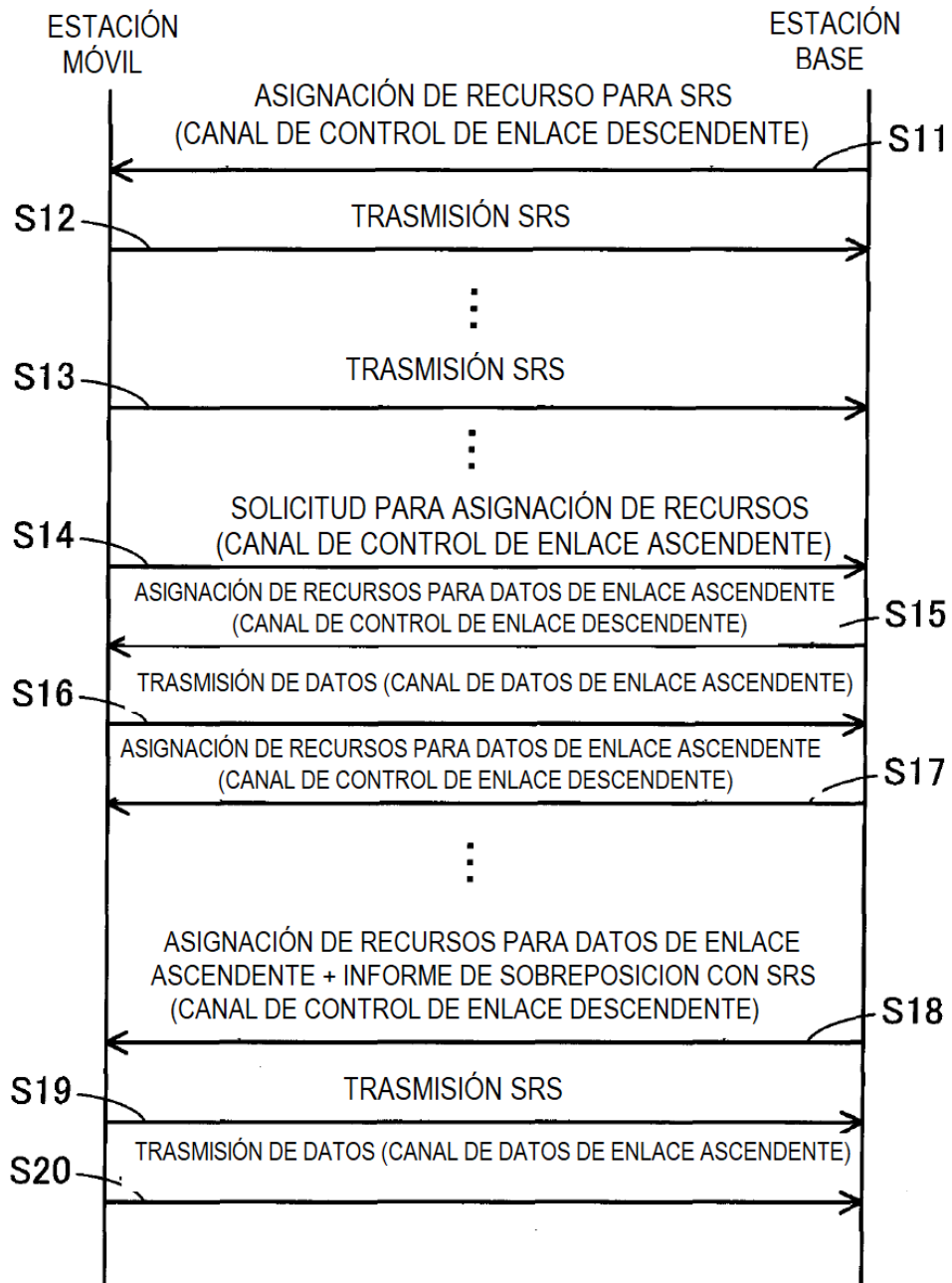


FIG. 12

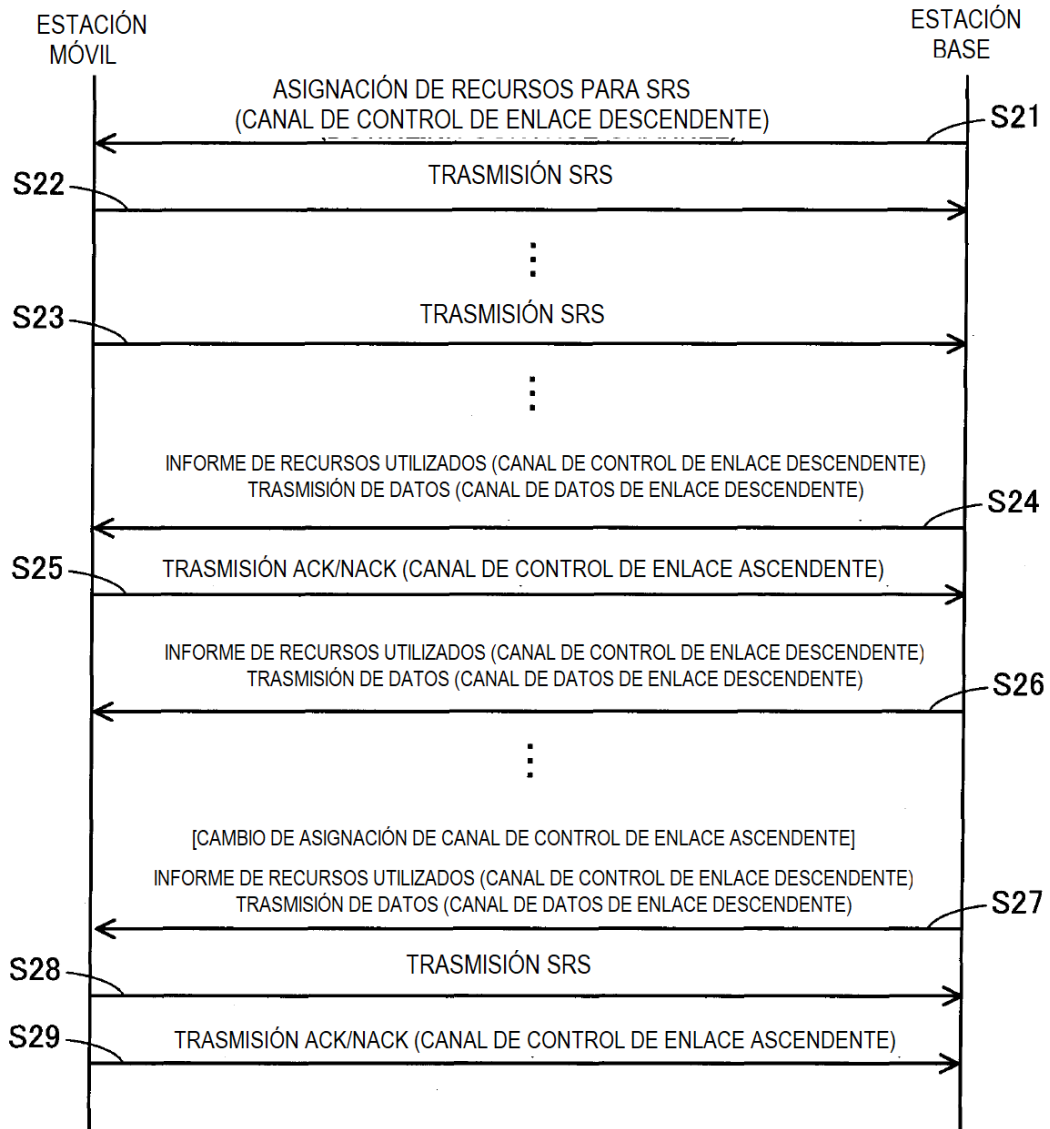


FIG. 13

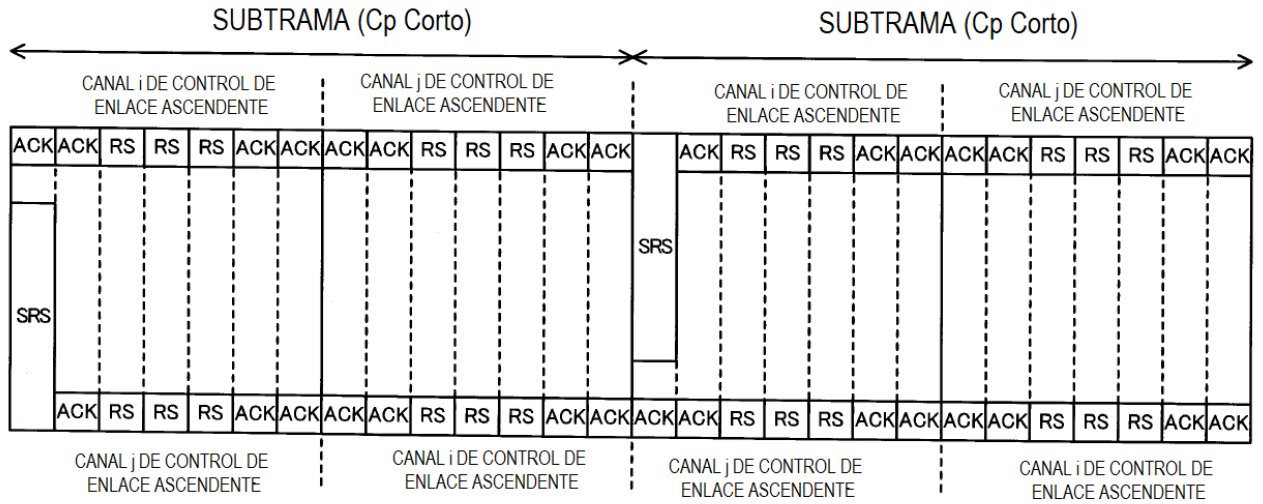


FIG. 14

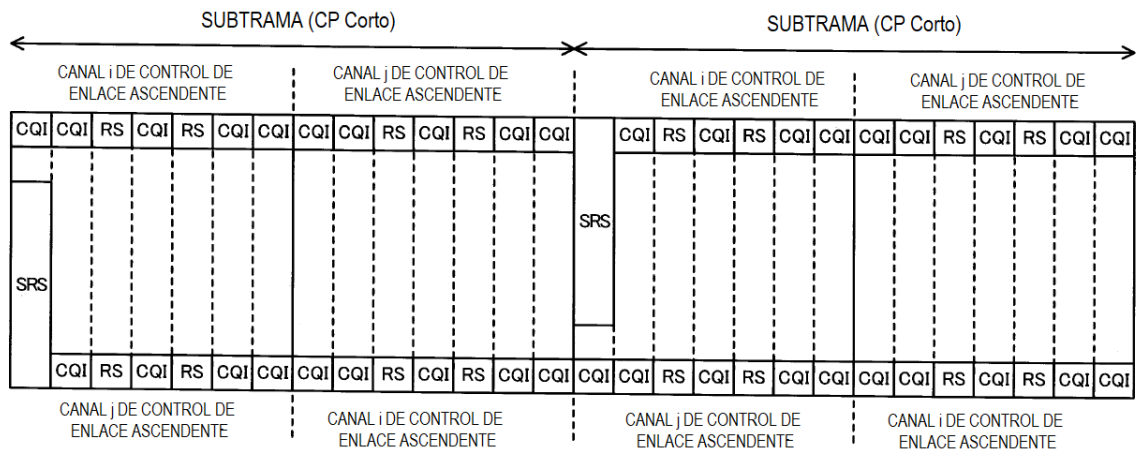


FIG. 15

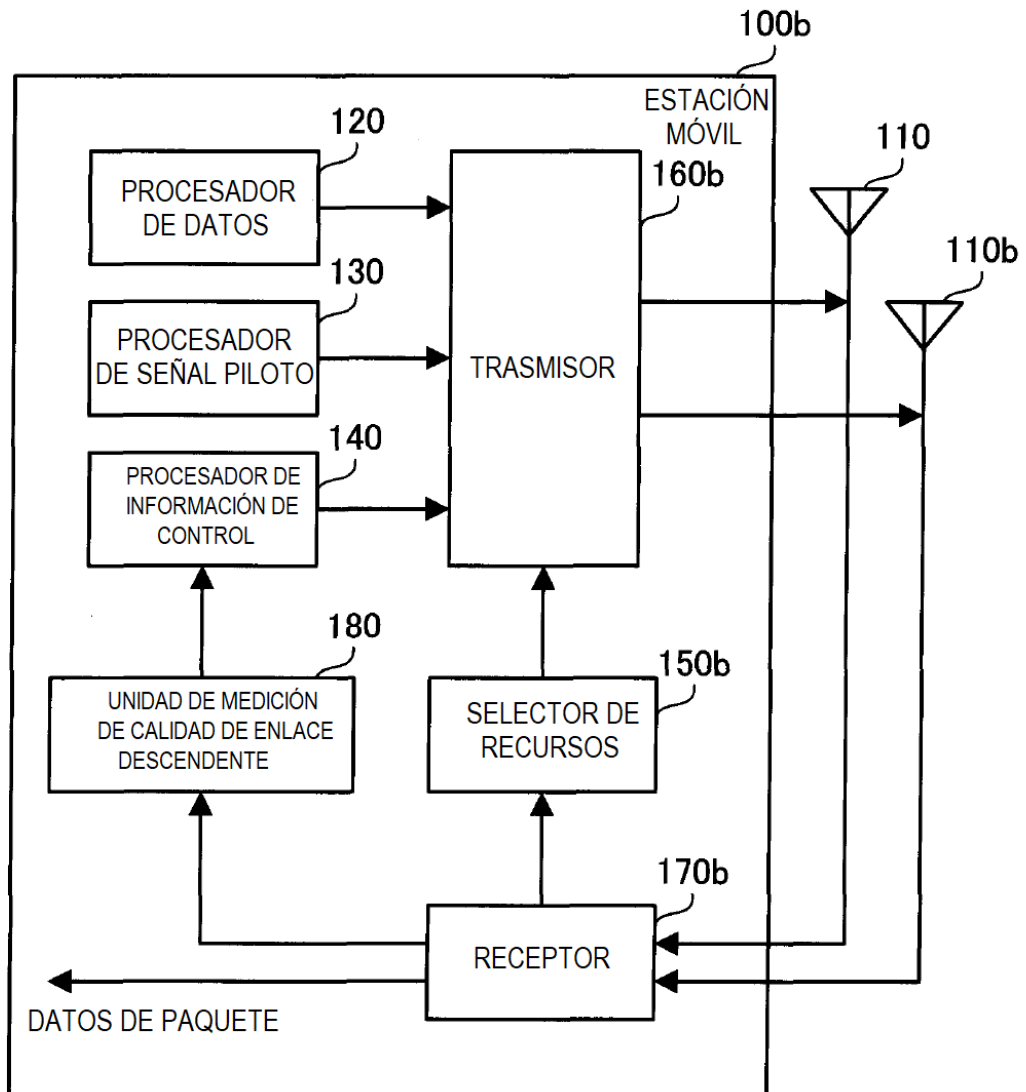
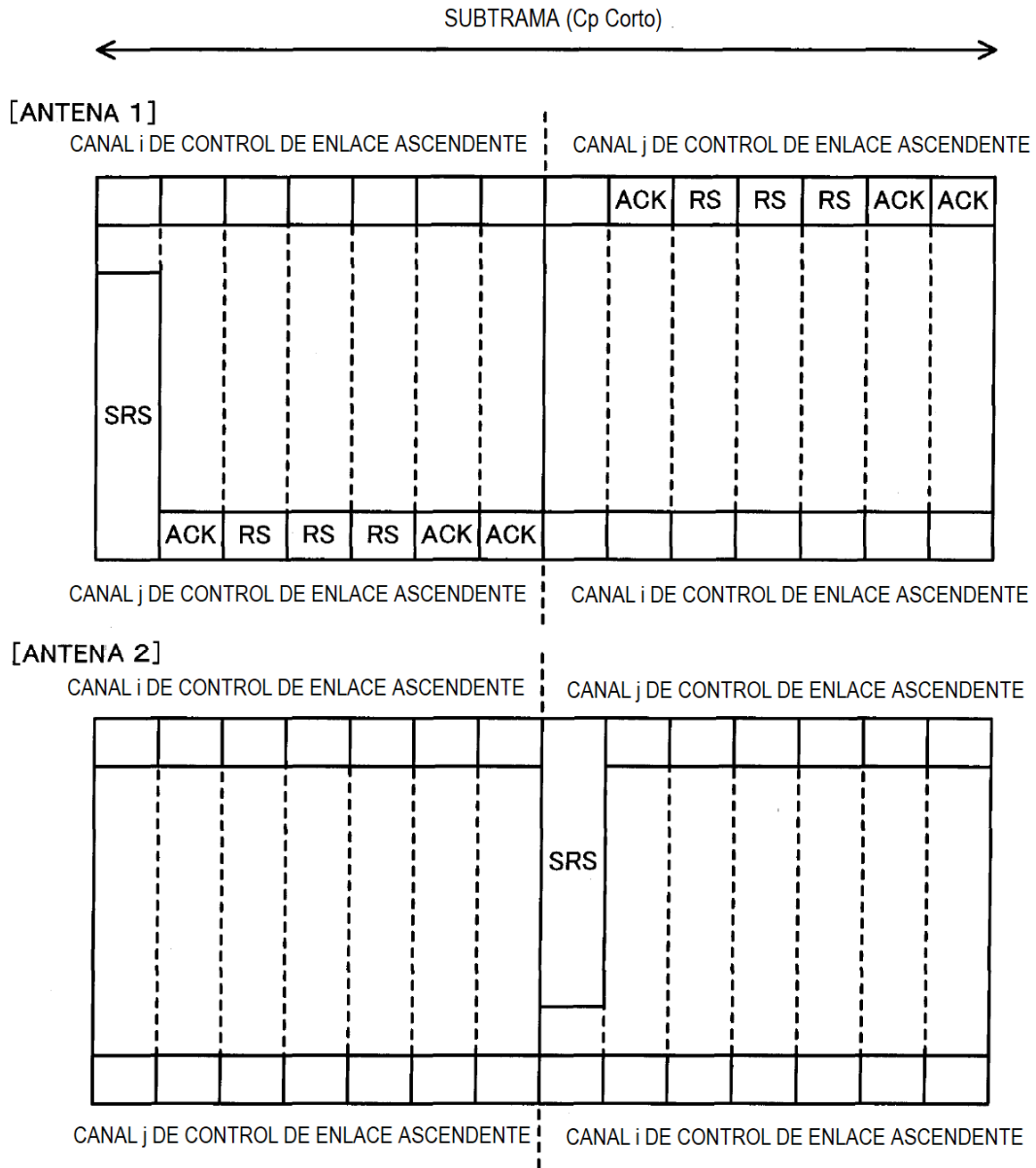


FIG. 16



**FIG. 17**

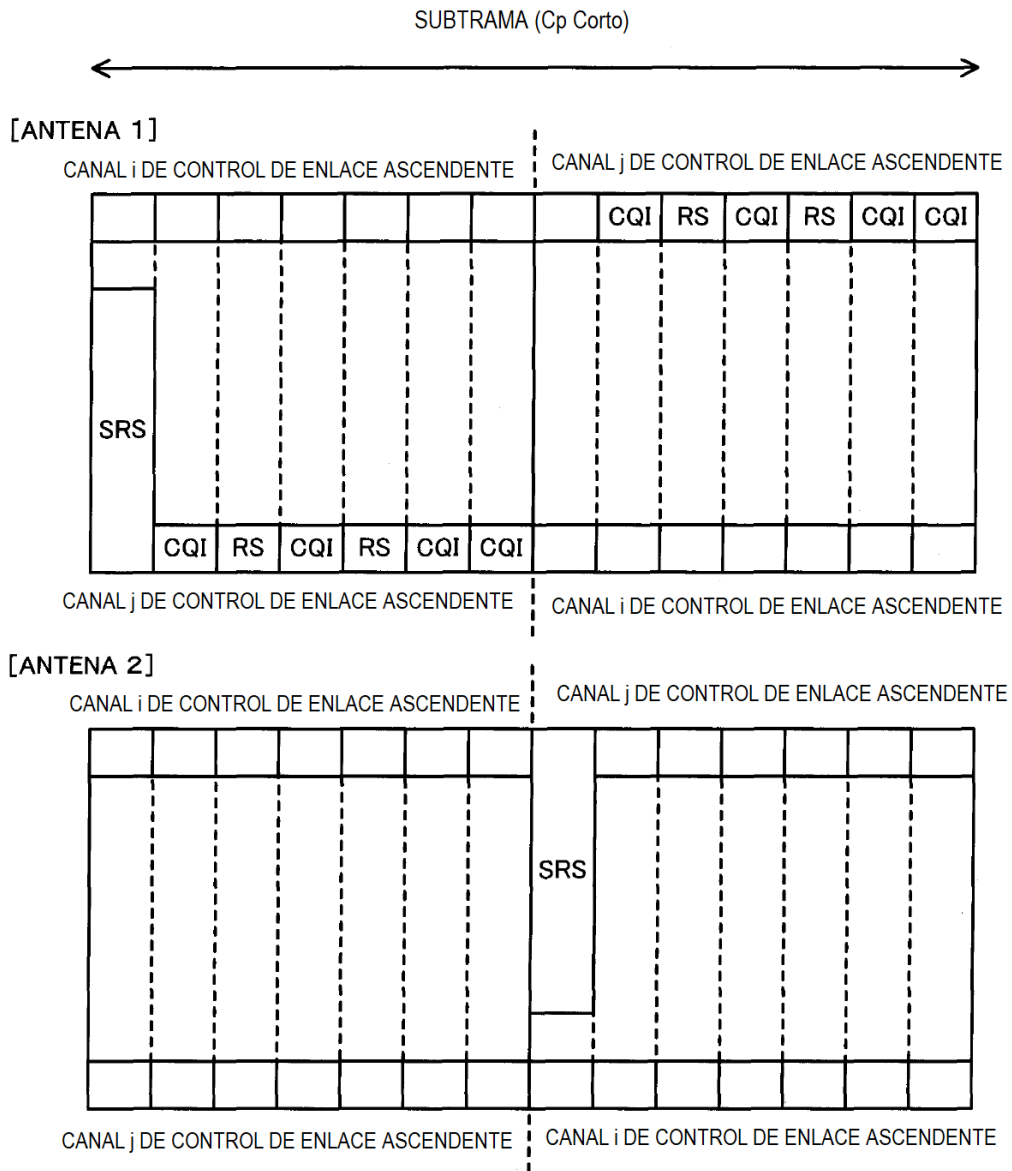
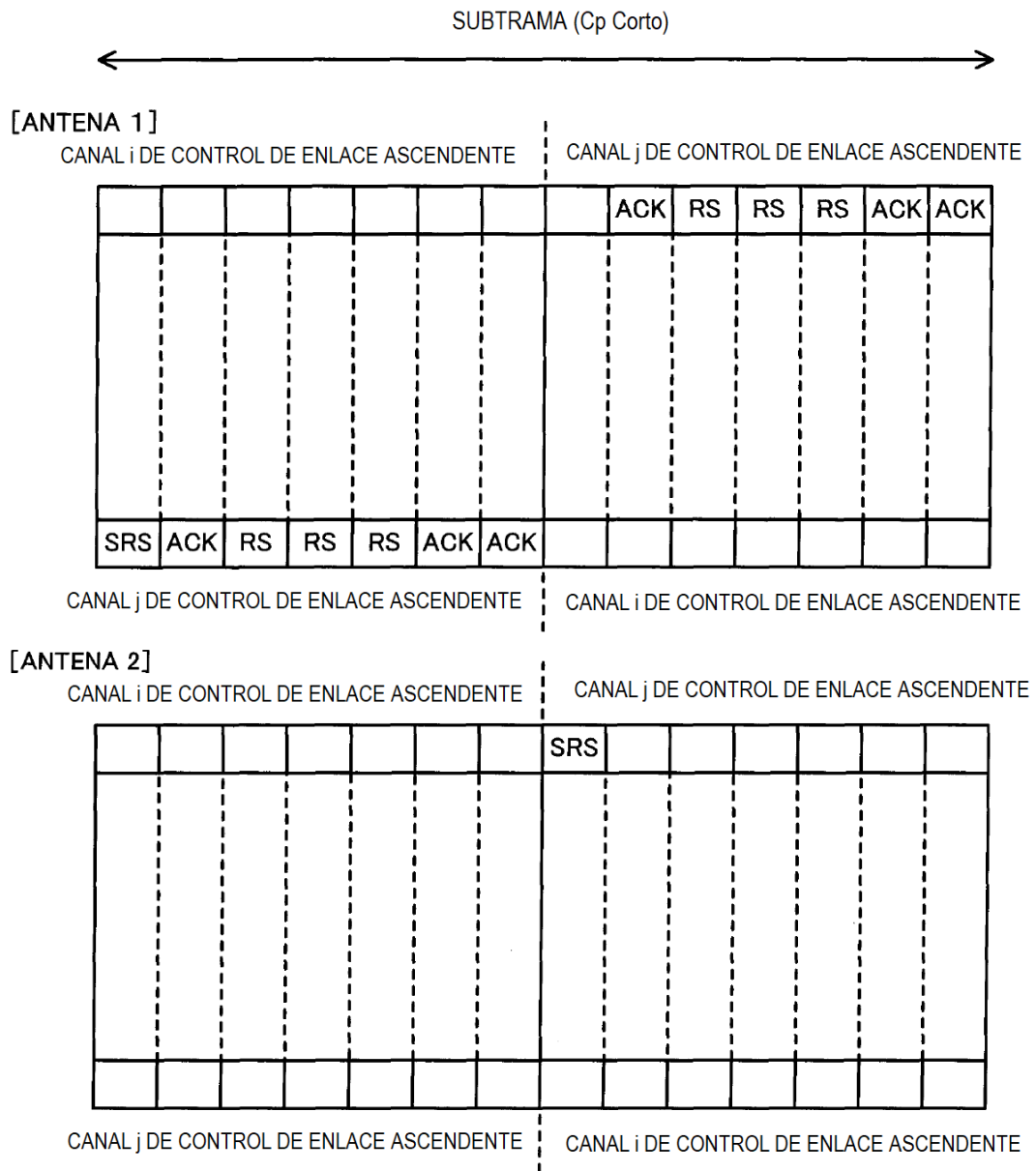
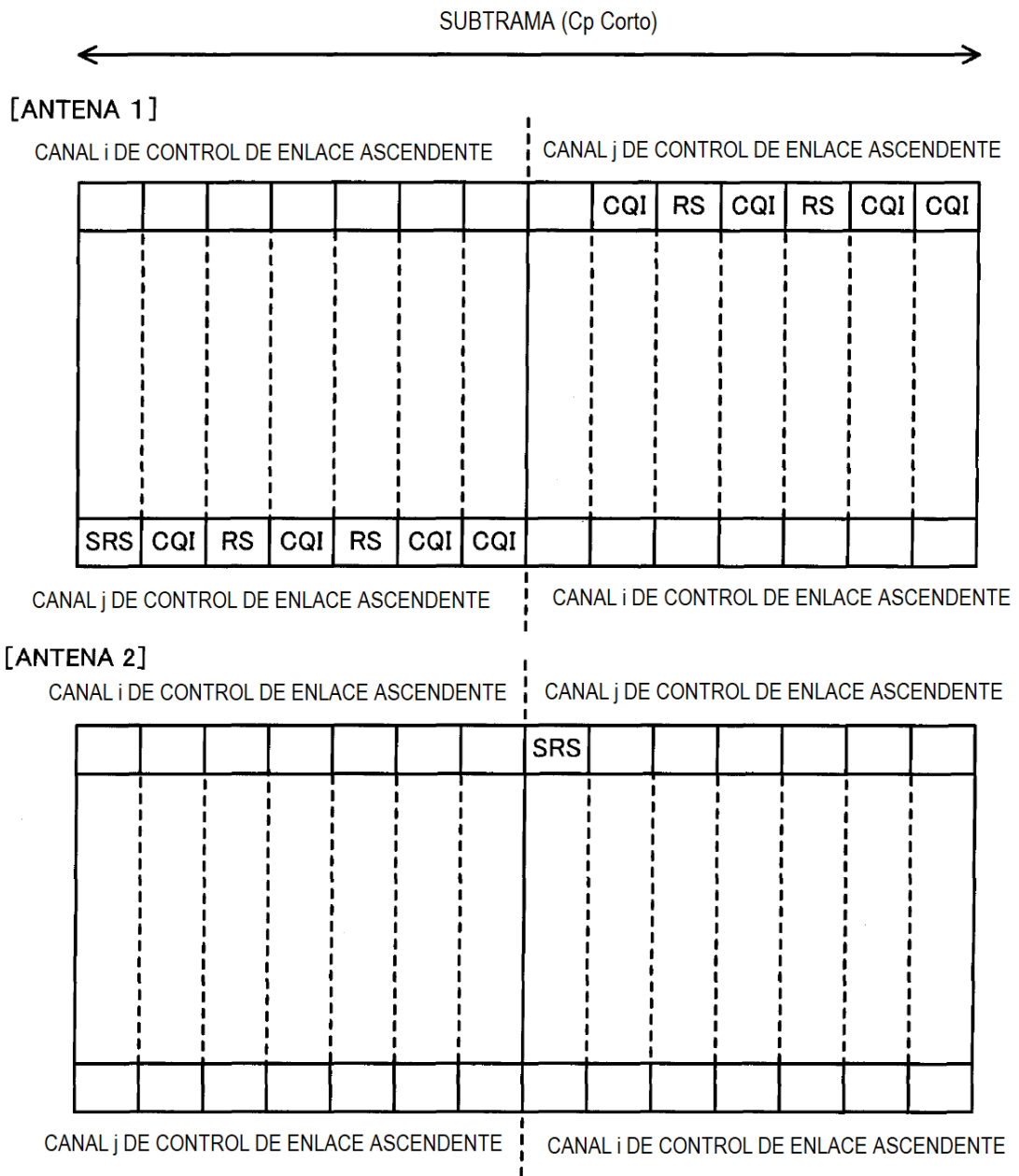


FIG. 18



**FIG. 19**





**FIG. 20**

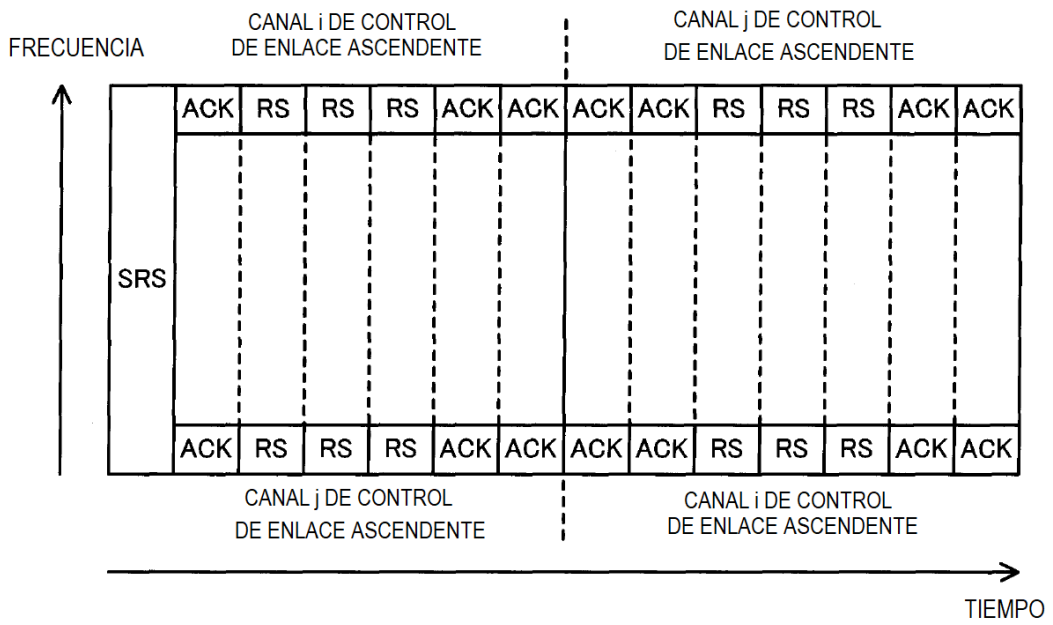


FIG. 21