

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 090**

51 Int. Cl.:

**H04B 7/26** (2006.01)

**H04W 72/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2006 PCT/JP2006/321879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2008 WO08053550**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2006 E 06822808 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2068579**

54 Título: **Sistema de comunicaciones inalámbricas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.02.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ODE, TAKAYOSHI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 603 090 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**

Sistema de comunicaciones inalámbricas

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones inalámbricas.

**Antecedentes de la invención**

10 Un sistema de comunicaciones móviles para asignar transmisión usando un planificador como un sistema HSDPA estandarizado en 3GPP se ha usado parcialmente en la práctica.

15 A continuación se describe un ejemplo de un sistema HSDPA para realizar una transmisión de enlace descendente de alta velocidad usando un ejemplo de la configuración de un terminal y un ejemplo de una configuración de una estación base.

Las figuras 1 a 5 son vistas explicativas de un sistema HSDPA convencional.

20 En el terminal ilustrado en la figura 1, por ejemplo, una unidad de medición/cálculo de calidad de canal inalámbrico 13 mide y calcula un indicador de calidad de canal inalámbrico (denominado a continuación un CQI (indicador de calidad de canal)) según la señal piloto de una señal de enlace descendente recibida a través de una antena 10, una unidad radio 11, y una unidad de desmodulación/descodificación 12. Como un ejemplo práctico, se calcula un SIR midiendo la potencia de recepción y la potencia de interferencia de la señal piloto. El valor CQI es ensamblado en una señal de transmisión por una unidad de transmisión de indicador de calidad de canal inalámbrico 14, codificado y modulado por una unidad de codificación/modulación 15, y transmitido a una estación base en un canal inalámbrico de enlace ascendente a través de la antena 10.

30 Por otra parte, la estación base ilustrada en la figura 2 recibe una señal que lleva el valor CQI transmitido desde un terminal a través de una antena 20, una unidad radio 21, y una unidad de desmodulación/descodificación 22, recoge un indicador de calidad de canal inalámbrico (CQI), y notifica el indicador a un planificador 24. El planificador 24 calcula la prioridad del terminal para cada banda de frecuencia disponible usando el indicador de calidad de canal inalámbrico (denominado a continuación un CQI (indicador de calidad de canal) reportado a partir del terminal, y selecciona un parámetro de transmisión en base a prioridad más alta. Una unidad de generación de señal de control 25 genera una señal de control de transmisión, y transmite la señal a un terminal a través de una unidad de codificación/modulación 27, una unidad radio 28, y la antena 20. Los datos de transmisión de una memoria intermedia de datos de transmisión 26 son transmitidos a un terminal después de transmitir la señal de control.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso de planificación.

40 Supóngase que hay terminales UE1 a UEn en la célula de una estación base. En el paso S10 se reciben los valores CQI (CQI1 a CQIn) de los terminales UE1 a UEn. En el paso S11 se almacenan CQI1 a CQIn. En el paso S12 se inicializa un TTI. TTI es el acrónimo de intervalo de tiempo de transmisión, y se refiere a un intervalo de transmisión de los datos a un terminal. En este ejemplo, se usa como una variable que indica una frecuencia de transmisión. En el paso S13, el TTI se incrementa en 1. En el paso S14 se calcula la prioridad Pk del terminal UEk. En el paso S15, el sistema es inicializado a i=0, j=1. En el paso S16 se calculan los recursos inalámbricos Ri. Con i=0, los recursos inalámbricos no han sido asignados. Por lo tanto, Ri se refiere a todos los recursos inalámbricos. En el paso S17, se determina si los recursos inalámbricos Ri son o no inferiores a 0. Si la determinación en el paso S17 es SÍ, el control pasa al paso S21. Si la determinación en el paso S17 es NO, el terminal UEj que tiene la prioridad Pk del valor máximo Pk\_max se calcula a partir de los n-i terminales en el paso S18. En el paso S19 se selecciona el método de transmitir datos (longitud de datos, sistema de modulación, etc) al terminal UEj. En el paso S20, i se incrementa en 1, j se incrementa en 1, y el control vuelve al paso S16. En el paso S21, el método de transmisión seleccionado en el paso S19 es modulado como una señal de control, y el resultado es transmitido al terminal. En el paso S22, los datos de transmisión son modulados para el terminal al que la señal de control ha sido transmitida, transmite el resultado al terminal, y el control vuelve al paso S13.

60 Como un método de calcular la prioridad, el método MAX CIR consiste en seleccionar un valor CQI mayor, y el método PF (equidad proporcional) consiste en seleccionar un CQI mayor y realizar una selección para una oportunidad igual.

En dicho 3GPP, la especificación del sistema E3G (3G evolucionado) se inspecciona como un sistema de comunicaciones móviles de siguiente generación. A este respecto, la implementación del sistema OFDMA y el sistema SC-FDMA se estudian respectivamente para hacia abajo y hacia arriba como un método de multiconexión.

65 Además, en el sistema E3G, un proceso de planificación se realiza como con el sistema HSDPA usando la banda de frecuencia más ancha que el HSDPA convencional (por ejemplo, cuatro veces). Además, el terminal usado en el

sistema E3G tiene diferentes anchuras de banda entre hacia arriba y hacia abajo. Además, hacia abajo, las bandas disponibles por los terminales dependen de cada terminal, por ejemplo, 1,25 MHz, 2,5 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz, etc.

5 Por lo tanto, hay que realizar un proceso de planificación en la banda de sistema de 20 MHz considerando la anchura de banda disponible.

Es decir, como se ilustra en la figura 4, hay que realizar el proceso de planificación en todo el sistema usando un planificador.

10 Además, supóngase que la anchura de banda del sistema de enlace descendente es 20 MHz, y la anchura de banda de enlace descendente de un terminal es 5 MHz. Entonces, la frecuencia usada durante la operación es variable tomando en cuenta la relación con otros terminales, y hay cuatro opciones. Por lo tanto, para que el planificador de una estación base pueda seleccionar la banda óptima de entre una pluralidad de bandas tomando en cuenta las anchuras de banda disponibles por otros terminales, el CQI se mide y calcula para cada banda de 5 MHz en un terminal como se ilustra en la figura 5, y el resultado ha de ser reportado a la estación base.

15 Es decir, se necesita cuatro veces más de medición y cálculo que con el sistema HSDPA. Además, la frecuencia de reporte de los CQIs a las estaciones base se cuadruplica. Como resultado, la interferencia del canal ascendente también se cuadruplica.

20 En el sistema E3G, cuando todo el sistema ha sido planificado por un planificador,

\* Cuando se compara simplemente con el planificador del sistema HSDPA convencional, el número de terminales a planificar se multiplica (por ejemplo, cuadruplica).

\* En comparación con el intervalo de transmisión de 2 ms del sistema HSDPA convencional, el intervalo es 1/4, es decir, 0,5 ms.

30 Por dichas dos razones, por ejemplo, se demanda una velocidad de planificación 16 veces más rápida que con el sistema convencional. Es decir, el tiempo de cálculo de prioridad se ha de poner a 1/16.

35 Por otra parte, la mejora del rendimiento del proceso de la CPU y el DSP para realizar el proceso de planificación se cuadruplica aproximadamente en base a la referencia del año 2010 cuando se tiene en cuenta el objetivo de comenzar el servicio del E3G, que dista de dichas 16 veces con la ley de Moore (doble velocidad de proceso en 18 meses).

Por lo tanto, es inevitable que el proceso de planificación se realice a una velocidad más alta.

40 El documento de Patente 1 describe la tecnología de agrupar y planificar terminales en movimiento a alta velocidad. Además, especifica las bandas a planificar. Se supone que se basan en el HSUPA (acceso de paquetes de enlace ascendente a alta velocidad) del 3GPP. Sin embargo, en las descripciones, un terminal que se mueva a baja velocidad o durante paradas no se planifica.

45 El documento de Patente 2 describe un ejemplo usando OFCDM (multiplexión por división de código y frecuencia ortogonal). Es decir, se realiza un proceso de difusión en las direcciones de frecuencia y tiempo, y luego se realiza una operación de multiplexión.

50 El documento de Patente 3 agrupa los terminales usando la cantidad de atenuación de potencia de transmisión. Dado que no hay descripciones acerca de las bandas de frecuencia disponibles, se considera que se usa OFDM convencional.

55 El documento de Patente 4 describe una estación base que detecta la velocidad de movimiento de una estación móvil usando una frecuencia Doppler, y selecciona de forma óptima una tasa de codificación y un sistema de modulación.

60 El documento de Patente 5 describe determinar de forma óptima la tasa de transmisión de las comunicaciones de una estación móvil y una estación base según la información acerca de la frecuencia Doppler, etc, de una estación móvil.

65 El documento de Patente 6 describe agrupar una subportadora, adquirir información de calidad de canal por cada grupo, y transmitir y recibir la información.

El documento de Patente 7 describe un sistema para asignar canales de comunicación dentro de un sistema celular radio en el que a cada petición de captura de canal se le asigna un tipo de llamada.

Documento de Patente 1: Publicación de Patente japonesa número 2006-060814

Documento de Patente 2: Publicación de Patente japonesa número 2005-318434

5 Documento de Patente 3: Publicación de Patente japonesa número 2001-036950

Documento de Patente 4: Publicación de Patente japonesa número 2003-259437

10 Documento de Patente 5: Publicación de Patente japonesa número 2005-260992

Documento de Patente 6: Publicación de Patente japonesa número 2005-160079

Documento de Patente 7: US5504939

15 **Descripción de la invención**

La presente invención tiene la finalidad de proporcionar un sistema de comunicaciones inalámbricas capaz de acelerar un proceso de planificación en una estación base.

20 La invención se define en las reivindicaciones independientes. Se exponen realizaciones opcionales en las reivindicaciones dependientes.

**Breve descripción de los dibujos**

25 La figura 1 es una vista explicativa (1) de un sistema HSDPA convencional.

La figura 2 es una vista explicativa (2) de un sistema HSDPA convencional.

30 La figura 3 es una vista explicativa (3) de un sistema HSDPA convencional.

La figura 4 es una vista explicativa (4) de un sistema HSDPA convencional.

La figura 5 es una vista explicativa (5) de un sistema HSDPA convencional.

35 La figura 6 es una secuencia del flujo del proceso según una realización de la presente invención.

La figura 7 es una vista explicativa que ilustra el caso en el que se realiza una operación de agrupamiento en el método más fácil en base a la calidad de canal de cada banda durante el establecimiento de canal.

40 La figura 8 ilustra una imagen de medición de calidad de canal inalámbrico para cada banda disponible.

La figura 9 es una vista explicativa (1) del método de agrupar y planificar un terminal.

45 La figura 10 es una vista explicativa (2) del método de agrupar y planificar un terminal.

La figura 11 es una vista explicativa de una imagen de métodos de agrupamiento y planificación cuando la anchura de banda disponible de un terminal es diferente de la ilustrada en la figura 10.

50 La figura 12 es una vista explicativa (1) de un proceso de agrupamiento jerárquico.

La figura 13 es una vista explicativa (2) de un proceso de agrupamiento jerárquico.

La figura 14 ilustra un ejemplo de una tabla de agrupamiento de una estación base cuando se agrupa un terminal.

55 La figura 15 es una vista explicativa de otros métodos de agrupamiento.

La figura 16 ilustra un ejemplo de una tabla de agrupamiento de una estación base para la operación de agrupamiento ilustrada en la figura 15.

60 La figura 17 es una vista (1) de un ejemplo del proceso cuando se agrupa un terminal.

La figura 18 es una vista (2) de un ejemplo del proceso cuando se agrupa un terminal.

65 La figura 19 es una vista (3) de un ejemplo del proceso cuando se agrupa un terminal.

La figura 20 es una vista (4) de un ejemplo del proceso cuando se agrupa un terminal.

La figura 21 es una vista (5) de un ejemplo del proceso cuando se agrupa un terminal.

La figura 22 es una vista de la configuración que ilustra el principio del terminal según la presente invención.

La figura 23 es una vista que ilustra la configuración del principio de la estación base según la presente invención.

La figura 24 ilustra un ejemplo de una configuración ilustrada en la figura 22 aplicada a un caso cuando se mide un CQI como calidad de canal inalámbrico.

La figura 25 ilustra un ejemplo de una configuración ilustrada en la figura 23 aplicada a un caso cuando se mide un CQI como calidad de canal inalámbrico.

La figura 26 ilustra el segundo ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención.

La figura 27 ilustra el tercer ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención.

La figura 28 ilustra el segundo ejemplo de una configuración de un terminal según una realización de la presente invención correspondiente a la figura 27.

La figura 29 ilustra el cuarto ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención.

La figura 30 ilustra el quinto ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención.

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

A continuación se describe una transmisión de enlace descendente como un ejemplo.

La figura 6 es una secuencia del flujo del proceso según una realización de la presente invención.

En la figura 6, un terminal mide la calidad de canal inalámbrico para cada banda de frecuencia (1). Es decir, se calcula un SIR a partir de los datos recibidos, y se obtiene un valor CQI en base al SIR calculado. La calidad de canal inalámbrico medida es notificada a una estación base (2). La estación base determina la banda de frecuencia disponible por el terminal a partir de la información acerca de la calidad de canal inalámbrico recibida (3), y clasifica todos los terminales que han transmitido la calidad de canal inalámbrico en grupos (4). Cuando ha finalizado el proceso de agrupamiento, la estación base notifica a cada terminal el grupo de terminales al que pertenece el terminal (5). A la recepción de la notificación de grupo de terminales, el terminal establece una banda de frecuencia disponible y el grupo de terminales (6). El terminal mide la calidad de canal inalámbrico en las bandas de frecuencia disponibles establecidas para el terminal (7), y a la estación base el resultado de la medición (8). La estación base realiza un proceso de planificación para cada banda de frecuencia disponible en base a la calidad de canal inalámbrico notificada. Es decir, la estación base selecciona una técnica para transmisión en base a la prioridad del terminal, y selecciona un método de transmisión. Entonces, genera información de control que será recibida por el terminal (9), notifica al terminal la información de control de transmisión (10), y luego transmite datos (11).

Así, en el sistema OFDMA y el sistema MC-CDMA, los terminales son agrupados dependiendo de las posibles anchuras de banda disponibles y las frecuencias disponibles. El proceso de agrupamiento puede ser realizado cuando se establece un canal inalámbrico, o puede ser realizado a intervalos predeterminados después del establecimiento del canal inalámbrico. La información para el proceso de agrupamiento puede ser una posible anchura de banda disponible de un terminal, la calidad de canal de cada banda, el uso de un canal (carga) de cada banda, etc.

La figura 7 es una vista explicativa que ilustra el caso en el que se realiza una operación de agrupamiento en el método más fácil en base a la calidad de canal de cada banda durante el establecimiento de canal.

En la práctica, supóngase un caso en el que un terminal tiene la anchura de banda máxima posible disponible de 5 MHz, y la anchura de banda del sistema de 20 MHz. Cuando se establece una característica, el terminal mide la calidad de canal inalámbrico para cada banda obtenida dividiendo la banda del sistema de 20 MHz por la anchura de banda máxima posible disponible de 5 MHz, calcula un indicador de calidad de canal inalámbrico (1), y notifica a la estación base el indicador calculado (2). La estación base (o una estación de control de canal inalámbrico) determina las frecuencias disponibles en base a la información y la posible anchura de banda disponible acerca del terminal (3), divide el terminal por cada anchura de banda disponible y las frecuencias disponibles, y realiza el proceso de agrupamiento (4). También es posible determinar las frecuencias disponibles considerando la carga de

canal entre las frecuencias que puede acomodar.

La figura 7 es sustancialmente la misma que la figura 6, pero las bandas de frecuencia disponibles y el grupo de terminales se establecen cuando se establece un canal, y la calidad de canal inalámbrico de las bandas de frecuencia disponibles de cada terminal se mide por cada terminal en un estado normal, y la estación base realiza el proceso de planificación en base a la calidad de canal inalámbrico reportada, e inicia las comunicaciones. La operación en el estado normal es la misma que en la figura 6, y aquí se omite la descripción.

La figura 8 ilustra una imagen de medir la calidad de canal inalámbrico para cada banda disponible.

Como se ha descrito anteriormente, el terminal para el que se determina un grupo de terminales, mide la calidad de canal solamente para las frecuencias disponibles determinadas, calcula el CQI, y reporta los resultados a la estación base.

Así, el número de reportes de CQI disminuye, reduciendo por ello la interferencia de enlace ascendente.

La estación base que ha recibido el CQI clasifica el CQI para cada grupo del terminal, y realiza el proceso de planificación para cada grupo de terminales (cada banda de frecuencia disponible). Así, dado que el número de terminales a planificar disminuye, la complejidad computacional al calcular una prioridad del terminal en el proceso de planificación se reduce, acelerando por ello todo el proceso. Además, dado que el proceso de planificación se realiza en cada grupo de terminales, todo el proceso se puede acelerar más operando simultáneamente una pluralidad de planificadores.

Las figuras 9 y 10 son vistas explicativas del método de agrupar y planificar un terminal.

En las figuras 9 y 10, la banda del sistema es 20 MHz, la anchura de banda disponible del terminal es 5 MHz, y los terminales UE 100 a 139 se clasifican en cuatro grupos. Usando una banda de frecuencia 1, un grupo 1 es planificado por un planificador 1 en los cuatro planificadores. Igualmente, a un grupo 2 se le asigna una banda 2 y un planificador 2, a un grupo 3 se le asigna una banda 3 y un planificador 3, y a un grupo 4 se le asigna una banda 4 y un planificador 4. Se ilustran con (a) en la figura 10. Dado que el intervalo de transmisión de datos es 0,5 ms, el proceso de planificación de cada grupo se realiza cada 0,5 ms.

Así, cuando se facilita una pluralidad de planificadores, se asigna un planificador a cada grupo de terminales. Es decir, el grupo 1 es planificado, por ejemplo, por el planificador 1, y el grupo 2 es planificado por el planificador 2. Los procesos de planificación pueden ser realizados simultáneamente como ilustra (b) en la figura 10.

La figura 11 es una vista explicativa (1) de una imagen de métodos de agrupamiento y planificación cuando la anchura de banda disponible de un terminal es diferente de la ilustrada en la figura 10.

En la figura 11, la anchura de banda disponible del terminal es 10 MHz, y hay un grupo 5 planificado por un planificador 5 usando las bandas 1 y 2, y un grupo 6 planificado por un planificador 6 usando las bandas 3 y 4.

Las figuras 12 y 13 son vistas explicativas del agrupamiento jerárquico.

Como se ha descrito anteriormente, la posible anchura de banda disponible por un terminal depende del rendimiento de un terminal. Por lo tanto, puede haber un método de realizar un proceso de agrupamiento en base a una posible anchura de banda disponible. En el caso ilustrado en la figura 12, los terminales UE 160 a 169 capaces de usar 20 MHz son clasificados en un grupo 7, y planificados por un planificador 7. Por otra parte, los terminales UE 140 a 149, y los UE 150 a 159 que tienen la banda disponible de 10 MHz son clasificados respectivamente en el grupo 5 planificado por el planificador 5 usando las bandas 1 y 2 y el grupo 6 planificado por el planificador 6 usando las bandas 3 y 4. Los terminales UE 100 a 109, los UE 110 a 119, los UE 120 a 129, y los UE 130 a 139 que tienen la banda disponible de 5 MHz son clasificados respectivamente en el grupo 1 planificado por el planificador 1 usando la banda 1, el grupo 2 planificado por el planificador 2 usando la banda 2, el grupo 3 planificado por el planificador 3 usando la banda 3, y el grupo 4 planificado por el planificador 4 usando la banda 4.

Como se ilustra con (a) y (b) en la figura 13, se supone que se usan todas las bandas disponibles posibles, y que, por ejemplo, un grupo que tiene un bucle amplio tal como 10 MHz como una banda disponible posible se define como un grupo de orden más alto, y un grupo que tiene un bucle estrecho tal como 5 MHz como una banda disponible posible se define como un grupo de orden más bajo. Entonces, el proceso de planificación se realiza a partir del grupo de orden más alto al grupo de orden más bajo.

Como se ilustra con (a) en la figura 13, el grupo 7 es planificado primero cada 0,5 ms como el tiempo de transmisión de cada elemento de datos, y luego son planificados los grupos 5 y 6, y finalmente los grupos 1 a 4. La parte (b) en la figura 13 ilustra la imagen de la planificación jerárquica. El proceso de planificación se realiza secuencial y jerárquicamente a partir del planificador 7. Dado que los dos planificadores, es decir, los planificadores 5 y 6, y los cuatro planificadores, es decir, los planificadores 1 a 4, operan simultáneamente, cabe esperar que los procesos de

planificación se aceleren.

La figura 14 ilustra un ejemplo de una tabla de agrupamiento de una estación base cuando se agrupa un terminal.

- 5 Correspondiendo a cada número de grupo de terminales, se introducen la frecuencia central de la banda disponible de cada grupo, la anchura de banda, y el número de identificación del terminal perteneciente a cada grupo.

La figura 15 es una vista explicativa de otros métodos de agrupamiento.

- 10 La velocidad de transmisión necesaria depende de los datos a transmitir. Por lo tanto, la anchura de banda necesaria depende de los datos. Es decir, QoS puede necesitar una anchura de banda disponible amplia, o una anchura de banda disponible estrecha. Además, si se puede realizar una transmisión estrechando la anchura de banda para la relación con otros terminales aunque no se pueda alcanzar una velocidad de transmisión necesaria, la transmisión puede ser realizada. Por lo tanto, cuando la anchura de banda disponible posible de un terminal es 20 MHz, no puede solamente pertenecer al grupo de terminales de 20 MHz, sino también pertenecer al grupo de terminales de una anchura de banda más pequeña tal como 10 MHz, 5 MHz, etc. Por lo tanto, el grupo de terminales se define jerárquicamente en el orden descendente de tamaño de la anchura de banda disponible. En la figura 15, el terminal que tiene la banda disponible de 20 MHz puede realizar comunicaciones a 10 MHz y 5 MHz. Además, el terminal que tiene la banda disponible de 10 MHz también puede realizar comunicaciones a 5 MHz. Los terminales UE 160 a 169 que tienen la banda disponible de 20 MHz no solamente pertenecen al grupo 7 planificado por el planificador 7, sino que también pertenecen a todos los grupos 1 a 6. Consiguientemente, cuando los terminales UE 160 a 169 no pueden usar la banda de 20 MHz, pueden ser asignados al grupo 5 o 6 que tiene la banda de 10 MHz. Cuando tampoco pueden usar la banda de 10 MHz, pueden ser asignados a alguno de los grupos 1 a 4 de la banda de 5 MHz. Así, se reduce la posibilidad de que los terminales UE 160 a 169 no puedan realizar comunicaciones. Igualmente, los terminales UE 140 a 149 y los UE 150 a 159 que tienen la banda disponible de 10 MHz también pueden ser asignados a los grupos 1 a 4 de modo que también se puedan realizar comunicaciones a 5 MHz cuando las comunicaciones no puedan ser realizadas en la banda de 10 MHz. Dado que los terminales UE 100 a 109, los UE 110 a 119, los UE 120 a 129, y los UE 130 a 139 pertenecen solamente a los grupos 1 a 4 porque no hay banda disponible inferior a 5 MHz.

- 30 El proceso de planificación se lleva a cabo a partir de un grupo de orden más alto (por ejemplo, 20 MHz) a un grupo de orden más bajo (por ejemplo, 5 MHz). Así, el número de terminales a planificar en un grupo se puede reducir, y el proceso de cálculo de prioridad también se puede reducir, acelerando por ello todo el proceso de planificación.

- 35 La figura 16 ilustra un ejemplo de una tabla de agrupamiento de una estación base para la operación de agrupamiento ilustrada en la figura 15.

- 40 La frecuencia central de la banda disponible de cada grupo, la anchura de banda, y los números de identificación de los terminales pertenecientes a cada grupo son introducidos en la tabla correspondiente a cada uno de los grupos de terminales números 1 a 7.

- 45 Como sucede con el caso ilustrado en la figura 14, cuando se facilita una pluralidad de planificadores, el número de planificadores ha de ser igual al número de grupos. Proporcionando un planificador por cada grupo y operando simultánea y jerárquicamente los múltiples planificadores, el proceso de planificación se puede acelerar. Además, los múltiples planificadores pueden ser sustituidos por un planificador capaz de realizar operaciones concurrentes.

Las figuras 17 a 21 son vistas de ejemplos del proceso cuando se agrupa un terminal.

- 50 En el ejemplo ilustrado en la figura 17, en el paso S30, se confirma la anchura de banda disponible máxima posible de un terminal deseado. En el paso S31, se recibe del terminal el CQI de cada banda. En el paso S32, la banda disponible se selecciona a partir del valor máximo del CQI. En el paso S33 se selecciona un grupo de terminales correspondientes a la banda seleccionada.

- 55 En el ejemplo ilustrado en la figura 18, la anchura de banda disponible máxima posible de un terminal deseado se confirma en el paso S35, y el CQI de cada banda se recibe en el paso S36. En el paso S37 se selecciona la banda disponible a partir del CQI y el estado de uso de cada banda, y en el paso S38 se selecciona un grupo de terminales. El estado de uso de cada banda se refiere al número de terminales ya asignado a cada banda, etc. Cuando el número de terminales asignado a una cierta banda es demasiado grande, la frecuencia de la selección por el planificador se reduce y la velocidad de transmisión es más baja. En este caso, se realiza el proceso de seleccionar la banda del segundo CQI más grande, no la banda del CQI más grande, etc.

- 65 En el ejemplo ilustrado en la figura 19, la anchura de banda disponible máxima posible de un terminal deseado se confirma en el paso S40. En el paso S41, la anchura de banda y el CQI para cada banda son recibidos del terminal. En el paso S42, la anchura de banda disponible y la banda disponible se seleccionan a partir del valor máximo del CQI. En el paso S43 se selecciona un grupo de terminales. En la figura 19, el terminal puede usar una pluralidad de bandas disponibles. Por ejemplo, cuando la banda de sistema es 20 MHz y la banda disponible del terminal es 10

MHz, el terminal puede usar 10 MHz y 5 MHz. Por lo tanto, el terminal mide los CQIs de dos bandas que tienen una anchura de 10 MHz y cuatro bandas que tienen 5 MHz, y la estación base selecciona la banda disponible a partir de los resultados de la medición.

5 En el ejemplo ilustrado en la figura 20, por ejemplo, se supone el caso en el que se establece la GBR (tasa de bits garantizada) de la QoS. Es decir, se supone el caso en el que se establece un servicio de la velocidad de transmisión más baja regulada. Por ejemplo, se supone que la velocidad de transmisión posible es 3 Mbps con la banda de 5 MHz, el sistema de modulación de QPSK, y a la tasa de codificación de 1/3. Entonces, cuando la GBR de un terminal es 5 Mbps, hay que tener la anchura de banda de 10 MHz para satisfacer la GBR. Por lo tanto, el terminal es asignado al grupo que tiene la anchura de banda disponible de 10 MHz. El sistema de modulación puede ser un QPSK, y un sistema de modulación multivalor de 16 QAM, 64 QAM, etc., la tasa de codificación puede ser variable, y se puede usar la función MIMO.

15 En el paso S45 se confirma la anchura de banda disponible máxima posible de un terminal deseado. En el paso S46 se confirma la QoS de datos de transmisión al terminal deseado. En el paso S47 se calcula la anchura de banda necesaria. En el paso S48 se recibe del terminal el CQI para cada banda de la anchura de banda necesaria. En el paso S49, la anchura de banda disponible se selecciona a partir del valor máximo del CQI, la posible anchura de banda disponible, y la anchura de banda necesaria. En el paso S50 se selecciona un grupo de terminales.

20 En el ejemplo ilustrado en la figura 21 se considera la degradación de la característica de transmisión por el movimiento de un terminal. Es decir, la frecuencia Doppler se determina por la velocidad de movimiento del terminal, y el nivel de la degradación de la característica de transmisión se determina por la frecuencia Doppler. Dado que la frecuencia Doppler se mejora con frecuencias disponibles crecientes, se desea usar una frecuencia más baja en las comunicaciones con el terminal de manera que corresponda a un movimiento a alta velocidad.

25 Entonces, por ejemplo, cuando la anchura de banda de sistema es 20 MHz y la frecuencia central es  $f_1 < f_2 < f_3 < f_4$  en la figura 14, se define una banda de frecuencias más altas (frecuencias centrales  $f_3$ ,  $f_4$ , y  $f_6$ ) para un terminal en movimiento a alta velocidad mientras que se define una banda de frecuencias más bajas ( $f_1$ ,  $f_2$ , y  $f_5$ ) para un terminal suspendido o de movimiento a baja velocidad.

30 Antes de agrupar un terminal, el terminal o la estación base estima la velocidad de movimiento del terminal. Se puede realizar un método de estimación, por ejemplo, midiendo el intervalo (paso de desvanecimiento) de una caída de la intensidad de un campo eléctrico de recepción por desvanecimiento. El resultado se compara con el umbral de la velocidad de movimiento, se determina un movimiento a alta velocidad cuando la velocidad de movimiento es más alta, y se determina un movimiento a baja velocidad o un estado suspendido cuando la velocidad de movimiento es más baja.

35 En el paso S55 se estima la velocidad de movimiento de un terminal deseado. En el paso S56 se determina un movimiento a alta velocidad/movimiento a baja velocidad. En el paso S57 se confirma la anchura de banda disponible máxima posible de un terminal deseado. En el paso S58 se recibe del terminal el CQI de cada banda de una anchura de banda necesaria. En el paso S59 se seleccionan una anchura de banda y una banda disponible a partir de la velocidad de movimiento, la posible anchura de banda disponible, y el CQI de cada banda. En el paso S60 se selecciona un grupo de terminales.

45 La figura 22 es una vista de la configuración que ilustra el principio del terminal según la presente invención. La figura 23 es una vista que ilustra la configuración del principio de la estación base según la presente invención. En la figura 22, a un componente correspondiente al de la figura 1 se le asigna el mismo número de referencia. En la figura 23, a un componente correspondiente al de la figura 2 se le asigna el mismo número de referencia.

50 En la transmisión de enlace descendente del sistema de comunicaciones inalámbricas usando una pluralidad de bandas en el sistema OFDMA tal como E3G, etc, y el sistema MC-CDMA, etc, cuando un terminal recibe una señal de control de enlace descendente (por ejemplo, una señal piloto) cuando se pone un canal a través de la antena 10, la unidad radio 11, y la unidad de desmodulación/descodificación 12, y mide y calcula la calidad de canal inalámbrico de cada banda por la unidad de medición de calidad de canal inalámbrico 13, y notifica a la estación base usando un canal inalámbrico de enlace ascendente a través de la unidad de transmisión de calidad de canal 14, la unidad de codificación/modulación 15, la unidad radio 16, y la antena 10.

60 En la estación base que recibe la calidad de canal inalámbrico de cada banda, una unidad de extracción de resultado de medición de establecimiento de canal 29 extrae la calidad de canal inalámbrico, etc, de cada banda medida por un terminal, y la proporciona para una unidad de establecimiento de canal 30. La unidad de establecimiento de canal 30 consulta la información acerca del terminal de una unidad de establecimiento de grupo de terminales 31, considera la posible anchura de banda disponible del terminal, el estado de uso y la carga de la banda, determina la banda usada por el terminal, agrupa el terminal por la banda disponible, y notifica al terminal el resultado a través de una unidad de generación de señal de establecimiento de grupo de terminales 32.

65 A la recepción de la notificación, el terminal permite que una unidad de extracción de información de establecimiento

de grupo de terminales 17 extraiga la información, pone la banda de frecuencia, etc, del grupo de terminales al que el terminal está asignado en las unidades radio 11 y 16 y la unidad de medición de calidad de canal 13 a través de una unidad de control de establecimiento de terminal 18. Posteriormente, la calidad de canal de la banda disponible es medida periódicamente por la unidad de medición de calidad de canal 13, calcula el indicador de calidad de canal, y reporta el resultado a la estación base a través del canal inalámbrico de enlace ascendente.

Cuando la estación base permite que la unidad de recogida/clasificación de información de calidad de canal 23 reciba el indicador de calidad de canal inalámbrico de cada terminal, clasifica el indicador de calidad de canal inalámbrico para cada grupo al que pertenece el terminal, y calcula la prioridad de transmisión en base al indicador de calidad de canal inalámbrico para cada grupo usando planificadores 24-1 a 24-n. Entonces, se selecciona un planificador de los planificadores 24-1 a 24-n para que se encargue del grupo de terminales al que pertenece el terminal que ha transmitido la información de calidad de canal, y calcula la prioridad de transmisión. En la figura 23, solamente se ilustran dos planificadores, pero en general se puede facilitar n planificadores, y es efectivo que el número de planificadores sea igual al número de grupos de terminales.

Se selecciona un terminal de transmisión en base al resultado de cálculo de prioridad, se selecciona un método de transmisión (por ejemplo, la cantidad de datos de transmisión, un sistema de modulación, una tasa de codificación, etc), la unidad de generación de señal de controles 25-1 a 25-n genera una señal de control de transmisión en base al resultado de selección, y la señal es transmitida al terminal que transmite datos. Después de la señal de control de transmisión, los datos de transmisión son codificados en el método de transmisión determinado, modulados y luego transmitidos al terminal. Teniendo en cuenta la posible anchura de banda disponible del terminal y la posible sistema de modulación disponible, se selecciona un método de transmisión. Además, limitando el sistema de modulación disponible posible para cada grupo (para cada planificador), el proceso de selección de método de transmisión se puede realizar más fácilmente.

El terminal permite que una unidad de extracción de señal de control 19 extraiga la señal de control de transmisión transmitida desde la estación base, interpreta el contenido de la señal, y hace los ajustes necesarios al recibir datos en la unidad de desmodulación/descodificación 12. Después de los ajustes se reciben los datos transmitidos desde la estación base.

Como se ha descrito anteriormente, los procesos siguientes se pueden realizar agrupando terminales en base a las bandas disponibles.

1) La calidad de canal inalámbrico se mide solamente para la banda disponible, se calcula el indicador de calidad de canal inalámbrico, y el resultado es reportado a la estación base.

2) El proceso de planificación se realiza para cada grupo, se calcula la prioridad, se selecciona el terminal de transmisión, y se determina el método de transmisión.

Como se ha descrito anteriormente, se puede obtener el efecto siguiente.

La medición de la calidad de canal inalámbrico se puede reducir en las bandas no usadas. Es decir, el proceso se puede realizar fácilmente. Además, el número de reportes del indicador de calidad de canal inalámbrico a la estación base se puede reducir. Así, el proceso de transmisión en el terminal se puede reducir, y el número de reportes se puede reducir, reduciendo por ello la interferencia de onda con el canal ascendente.

Además, dado que el proceso de planificación puede ser realizado para cada grupo, el número de terminales a planificar se puede reducir, y el tiempo de procesado requerido para calcular la prioridad, etc, se puede acortar. Además, realizando el proceso de planificación para cada grupo, los procesos de planificación se pueden realizar simultáneamente, y se puede acortar el tiempo de procesado requerido para calcular la prioridad, etc.

En el ejemplo de la configuración de la estación base ilustrada en la figura 23, la unidad de establecimiento de canal 3 y la unidad de establecimiento de grupo de terminales 31 rodeadas por líneas de puntos se pueden facilitar para la estación de control de canal inalámbrico (RNC) como un dispositivo situado hacia arriba de la estación base.

En las descripciones anteriores, los terminales se agrupan cuando se establece un canal, pero el proceso de agrupamiento se puede cambiar a intervalos predeterminados o para ajustar el número de terminales acomodados en las bandas correspondientes (es decir, una carga negativa). En este caso, por ejemplo, el proceso puede ser realizado en el procedimiento ilustrado en la figura 6.

La figura 24 ilustra un ejemplo de una configuración ilustrada en la figura 22 aplicada a un caso cuando se mide un CQI como calidad de canal inalámbrico. La figura 25 ilustra un ejemplo de una configuración ilustrada en la figura 23 aplicada a un caso cuando se mide un CQI como la calidad de canal inalámbrico.

La unidad de medición/cálculo de CQI ilustrada en la figura 24 mide y calcula el CQI solamente para la banda de frecuencia usada por el grupo de terminales relacionados después de determinar a qué grupo de terminales

pertenece el terminal relacionado. Los ajustes necesarios los realiza la unidad de control de establecimiento de terminal 18. La unidad de recogida/clasificación de CQI 23 ilustrada en la figura 25 mide el CQI con relación a las bandas de frecuencia disponibles del grupo de terminales al que pertenece el terminal, y recoge el valor de cálculo. El valor CQI obtenido se pasa al planificador para gestionar la planificación del grupo de terminales correspondiente.

5 La figura 26 ilustra el segundo ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención.

10 En la figura 26, a un componente correspondiente al ilustrado en la figura 23 se le asigna el mismo número de referencia.

15 En el ejemplo de la configuración anterior, el proceso de agrupamiento se realiza tomando en cuenta la posible anchura de banda disponible del terminal. En este ejemplo, la banda disponible posible de un terminal es 2 MHz, y una banda dividida es 5 MHz. El terminal pertenece al grupo de la banda disponible de 20 MHz. Sin embargo, dependiendo de los datos a transmitir, la velocidad de transmisión pedida puede no requerir la anchura de banda de 20 MHz. En este caso, la anchura de banda disponible de 20 MHz no es eficiente. Sin embargo, en el grupo para el que se fija la anchura de banda disponible, la banda disponible es 20 MHz.

20 A continuación se supone que el terminal pertenece a posibles múltiples grupos de las anchuras de banda de 20 MHz, 10 MHz y 5 MHz. Dado que el terminal puede pertenecer a los grupos que tienen diferentes frecuencias centrales disponibles, el terminal puede pertenecer a siete grupos. En este caso, cuando se usa una anchura de banda amplia, y cuando se selecciona un terminal de transmisión, el proceso de planificación se ha de realizar en el orden descendente de las anchuras de banda disponibles. Disponiendo jerárquicamente los grupos en el orden descendente de anchuras de banda disponibles, se puede usar fácilmente una banda amplia. Además, cuando se usa una banda amplia, es deseable que se seleccionen bandas consecutivas, pero las bandas consecutivas pueden ser usadas más fácilmente por la configuración jerárquica anterior.

25 Cuando se lleva a cabo el agrupamiento jerárquico, no se asignan planificadores diferentes a cada grupo de terminales, pero se realiza proporcionando un planificador jerárquico 24a capaz de realizar un cálculo concurrente.

30 La figura 27 ilustra el tercer ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención. La figura 28 ilustra el segundo ejemplo de una configuración de un terminal según una realización de la presente invención correspondiente a la figura 27. En la figura 27, al componente correspondiente al de la figura 23 se le asigna el mismo número de referencia. En la figura 28, al componente correspondiente al de la figura 22 se le asigna el mismo número de referencia.

35 En este ejemplo, una transmisión de enlace ascendente se describe como un ejemplo, pero se puede seleccionar una banda de frecuencia disponible usando calidad de canal inalámbrico de enlace ascendente para una transmisión de enlace descendente.

40 Una unidad de generación de información de rendimiento de terminal 53 genera información de rendimiento de terminal en base al rendimiento de terminal almacenado en una unidad de almacenamiento de rendimiento de terminal 52, y el terminal transmite una señal de control (por ejemplo, una señal piloto) generada por una unidad de generación de señal de control de enlace ascendente 54 según la información acerca de la banda disponible posible como el rendimiento de terminal.

45 La estación base mide la potencia de recepción de la señal de control (por ejemplo, una señal piloto) transmitida desde el terminal usando cada banda en una unidad de medición/cálculo de CQI 50 durante el establecimiento de canal, una unidad de extracción de información de rendimiento de terminal 51 extrae un resultado obtenido calculando la calidad de canal inalámbrico de cada banda y la posible anchura de banda disponible del terminal, se proporcionan para la unidad de establecimiento de canal 30, se selecciona un grupo al que pertenece el terminal correspondiente, y se notifica el resultado al terminal.

50 A la recepción de la notificación, el terminal permite que la unidad de extracción de información de establecimiento de grupo de terminales 17 extraiga información de grupo, que la unidad de control de establecimiento de terminal 18 establezca dispositivos como las unidades radio 11 y 16, y luego realiza una transmisión de datos de enlace ascendente usando las bandas.

55 Por otra parte, la estación base permite que la unidad de recogida de indicador de calidad de canal inalámbrico 23 mida y calcule la calidad de canal inalámbrico de enlace ascendente solamente en las bandas del grupo al que pertenece el terminal, y realiza el proceso de planificación en base a los resultados de la medición y el cálculo. Se selecciona un terminal en base a la prioridad calculada en el proceso de planificación, se selecciona un método de transmisión de enlace ascendente, y al terminal seleccionado se le notifican los resultados. La notificación es extraída por la unidad de extracción de señal de control 19 del terminal, y establecida por la unidad de desmodulación/descodificación 12.

60

65

La figura 29 ilustra el cuarto ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención. En la figura 29, al componente correspondiente al de la figura 23 se le asigna el mismo número de referencia.

5 Con dicha configuración, un terminal es agrupado por la calidad de canal inalámbrico de cada banda y la posible anchura de banda disponible. Sin embargo, en este ejemplo, dado que el terminal es agrupado tomando en cuenta la QoS (calidad de servicio) de los datos de transmisión, dado que la QoS se ha predeterminado (por ejemplo, durante el establecimiento de canal) cuando la estación base comunica con el terminal, y la estación base es informada de la QoS con anterioridad cuando comunica con el terminal, introduce la información a la unidad de  
10 establecimiento de canal 30 y la unidad de establecimiento de grupo de terminales 31 para considerar el terminal en el proceso de agrupamiento.

La figura 30 ilustra el quinto ejemplo de una configuración de una estación base según una realización de la presente invención. En la figura 30, al componente correspondiente al de la figura 23 se le asigna el mismo número  
15 de referencia.

Con dicha configuración, un terminal es agrupado usando la calidad de canal inalámbrico de cada banda y la posible anchura de banda disponible del terminal. Sin embargo, en este ejemplo, el proceso de agrupamiento se realiza teniendo en cuenta la velocidad de movimiento del terminal. En la estación base, por ejemplo, una unidad de  
20 medición/cálculo de velocidad de movimiento 40 mide la señal de control (por ejemplo, una señal piloto) transmitida desde el terminal y la potencia de recepción de datos, y calcula la velocidad de movimiento (o la velocidad relativa entre el terminal y la estación base) del terminal en base al resultado de medición. En la unidad de establecimiento de grupo de terminales 31 o la unidad de establecimiento de canal 30, la velocidad medida y calculada del terminal se compara con la velocidad umbral almacenada en la unidad de establecimiento de grupo de terminales 31 de la  
25 unidad de establecimiento de canal 30. Si es igual o excede del umbral, entonces se determina que el terminal se está moviendo a alta velocidad, se seleccionan una anchura de banda disponible y una frecuencia disponible, y se selecciona un grupo de terminales. La velocidad umbral se puede almacenar externamente para la unidad de establecimiento de grupo de terminales 31 y la unidad de establecimiento de canal 30.

30 Como se ha descrito anteriormente, según la presente invención, un terminal es agrupado para cada frecuencia disponible, y planificado por grupo, reduciendo por ello el número de terminales deseados a planificar, realizando simultáneamente los procesos de planificación, y acortando el tiempo de procesado para los procesos de planificación.

35 Además, dado que la calidad de canal inalámbrico se puede medir solamente para la banda de frecuencia disponible, el proceso de medición se puede reducir. Además, dado que el número de reportes de la calidad de canal inalámbrico se puede reducir, la potencia de interferencia se puede reducir satisfactoriamente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de comunicaciones inalámbricas que tiene una estación base para comunicar con una pluralidad de terminales subordinados usando una pluralidad de bandas de frecuencia usadas en un acceso múltiple, en el que:
- 5 la estación base incluye:
- un dispositivo de agrupamiento (30) configurado para asignar la pluralidad de terminales a un grupo correspondiente a una o varias de las bandas de frecuencia según una anchura de banda disponible en base a una capacidad de rendimiento de cada terminal;
- 10 un dispositivo planificador (24-1 a 24-n; 24a) configurado para planificar el terminal agrupado para cada grupo y asignar una o varias de las bandas de frecuencia al terminal agrupado; y
- 15 un dispositivo de comunicaciones (25-1 a 25-n; 25) configurado para comunicar con un terminal según un resultado de la planificación; e incluyendo el terminal:
- un dispositivo de comunicaciones (18) configurado para comunicar con la estación base según un resultado de la planificación.
- 20
2. El sistema según la reivindicación 1, donde
- el terminal es agrupado jerárquicamente dependiendo de un nivel de una anchura de banda de una banda de frecuencia usada por el terminal para planificar el terminal en un orden descendente de una estructura jerárquica de grupos de terminales.
- 25
3. El sistema según la reivindicación 1 o 2, donde el terminal puede pertenecer a múltiples grupos.
4. El sistema según la reivindicación 1, donde
- 30 la estación base puede medir la calidad de canal inalámbrico solamente en una banda de frecuencia de un grupo al que pertenece el terminal con el que comunicar.
5. El sistema según la reivindicación 1, donde el terminal puede medir la calidad de canal inalámbrico solamente en una banda de frecuencia de un grupo al que pertenece el terminal.
- 35
6. El sistema según la reivindicación 5, donde se adquiere un indicador de calidad de canal inalámbrico calculando la calidad de canal inalámbrico medida, y el indicador es transmitido a la estación base.
- 40
7. El sistema según la reivindicación 1, donde
- el terminal calcula la calidad de canal inalámbrico a partir de la potencia de recepción de una señal de control transmitida desde la estación base durante el establecimiento de canal, y transmite un resultado a la estación base;
- 45 y
- la estación base agrupa el terminal en base a la calidad de canal inalámbrico recibida, y notifica al terminal el grupo al que pertenece el terminal.
- 50
8. El sistema según la reivindicación 1, donde
- la estación base calcula la calidad de canal inalámbrico a partir de la potencia de recepción de una señal transmitida desde el terminal durante el establecimiento de canal, agrupa el terminal en base a la calidad de canal inalámbrico, y notifica al terminal el grupo al que pertenece el terminal.
- 55
9. El sistema según la reivindicación 1, donde
- el terminal es agrupado tomando también en consideración la posible anchura de banda de frecuencia disponible de cada terminal.
- 60
10. El sistema según la reivindicación 1, donde
- el terminal es agrupado tomando también en consideración información de calidad de servicio acerca de datos de transmisión.
- 65
11. El sistema según la reivindicación 1, donde

el terminal es agrupado tomando también en consideración un valor de medición de una velocidad de movimiento del terminal.

- 5 12. El sistema según la reivindicación 1, donde  
un sistema de modulación y una tasa de codificación para uso en comunicaciones se ponen para cada grupo.
- 10 13. El sistema según la reivindicación 1, donde el dispositivo planificador incluye una pluralidad de planificadores (24-1 a 24-n) que se ocupan de la planificación de grupos respectivos.
- 15 14. Un método de comunicaciones inalámbricas en el que una estación base comunica con una pluralidad de terminales subordinados usando una pluralidad de bandas de frecuencia usadas en un acceso múltiple, incluyendo:  
asignar la pluralidad de terminales a un grupo correspondiente a una o varias de las bandas de frecuencia según una anchura de banda disponible en base a una capacidad de rendimiento de cada terminal;  
planificar el terminal agrupado para cada grupo y asignar una o varias de las bandas de frecuencia al terminal agrupado; y
- 20 la estación base comunica con el terminal según un resultado de la planificación.

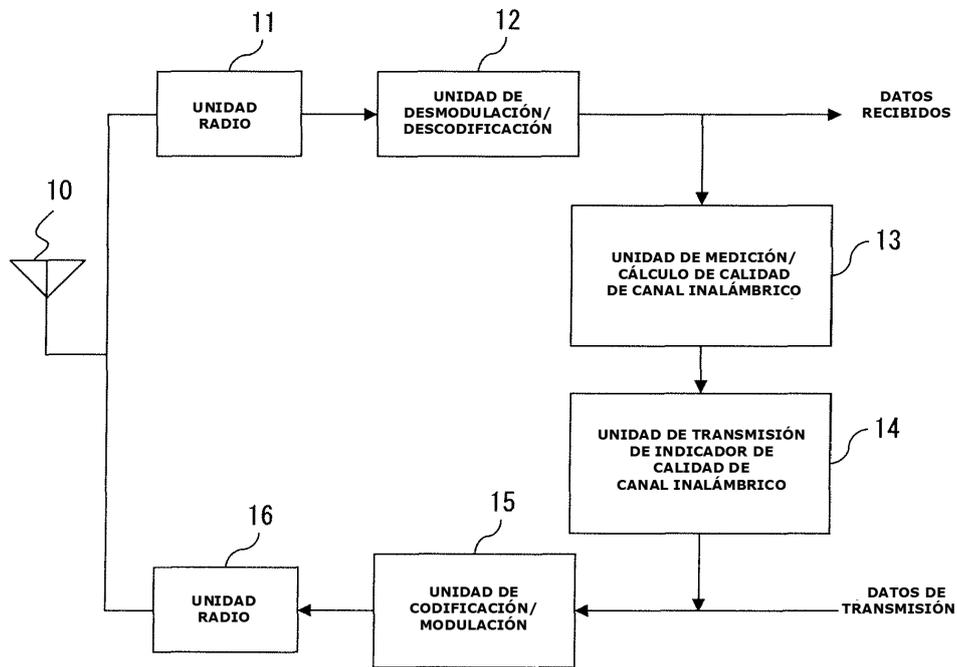


FIG. 1

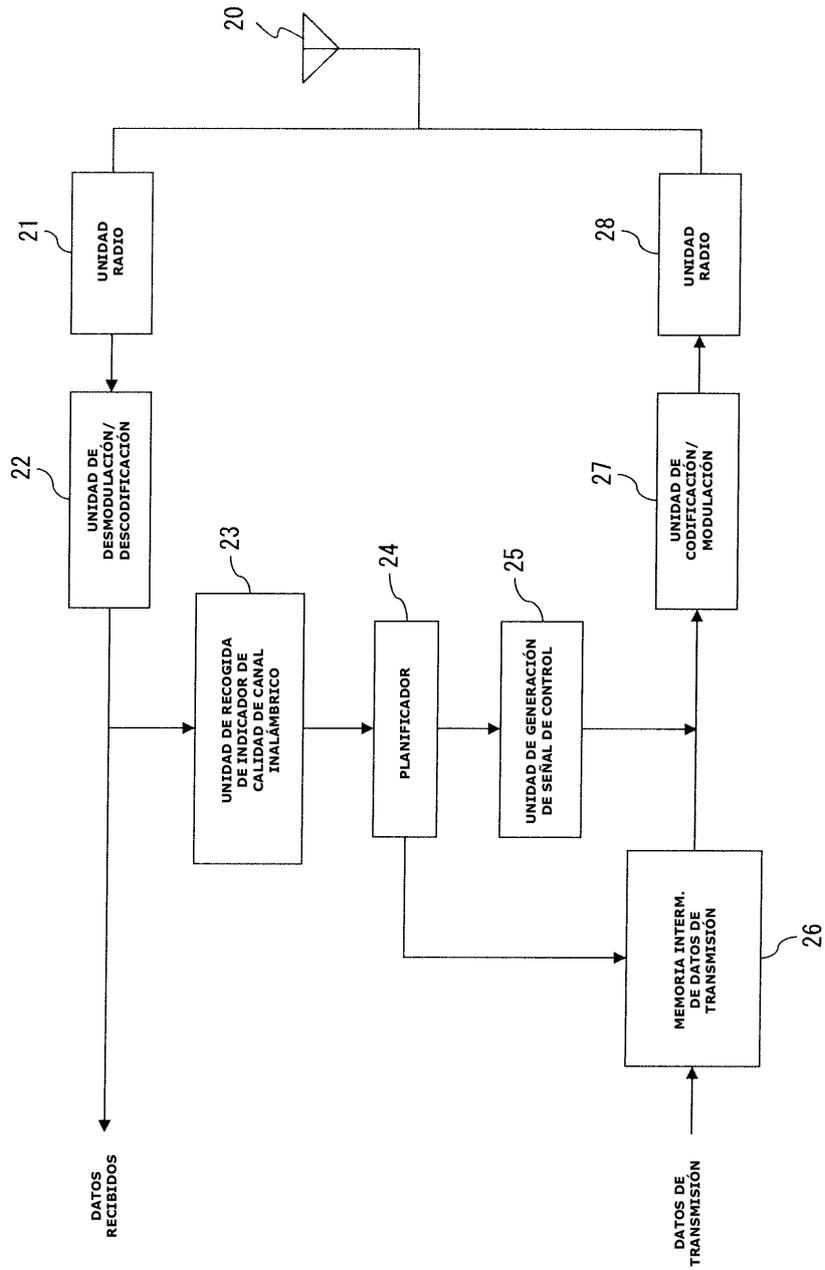


FIG. 2

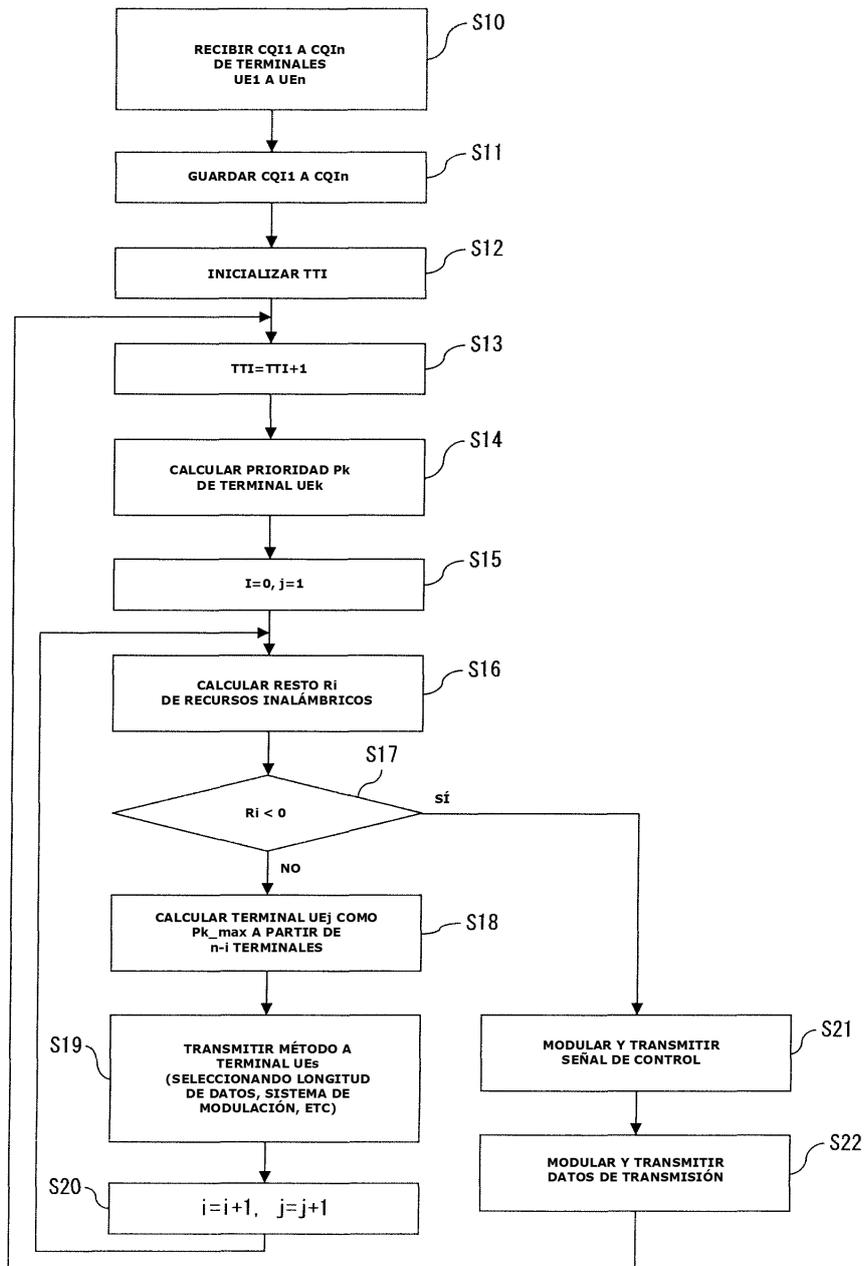


FIG. 3

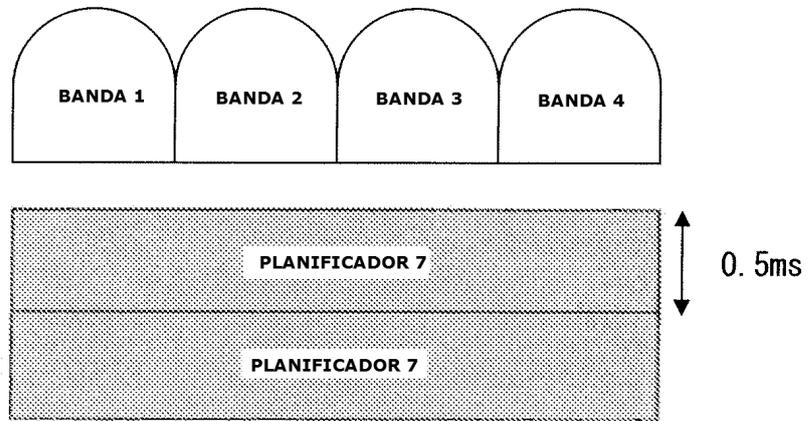


FIG. 4

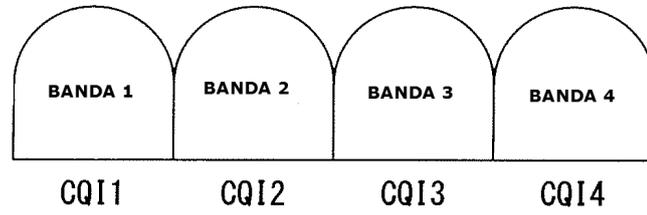


FIG. 5

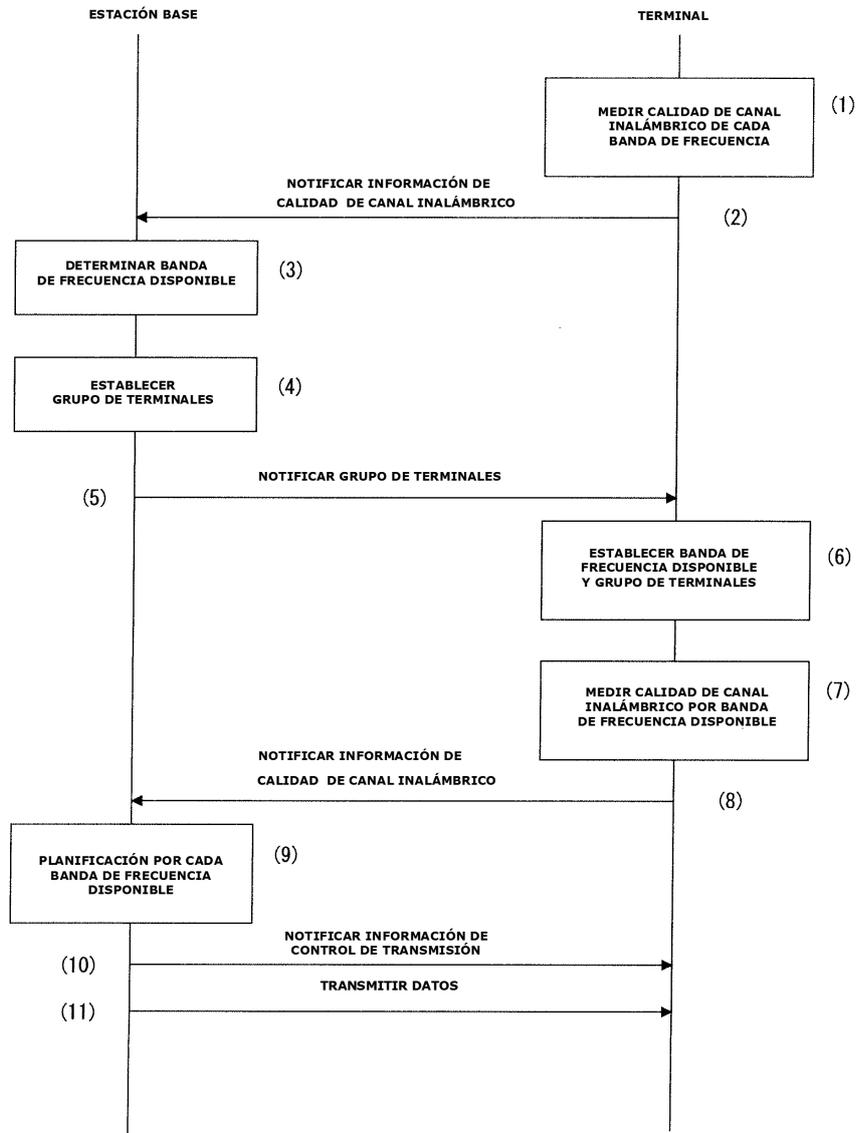


FIG. 6

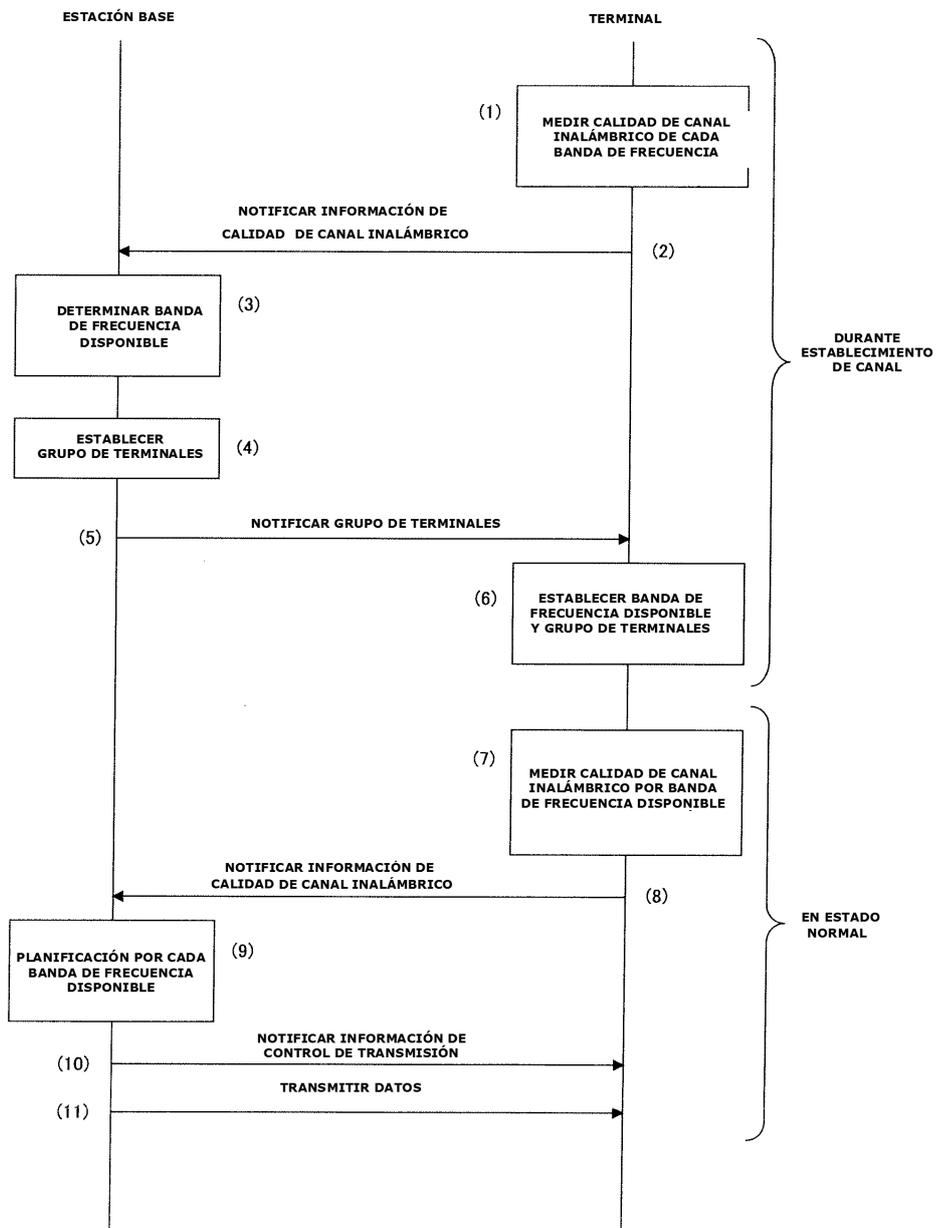


FIG. 7

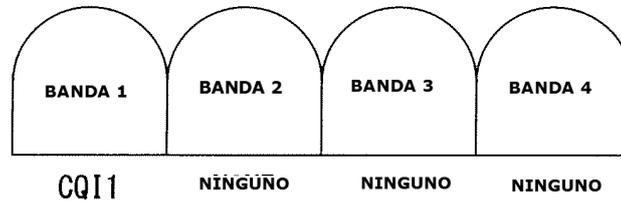


FIG. 8

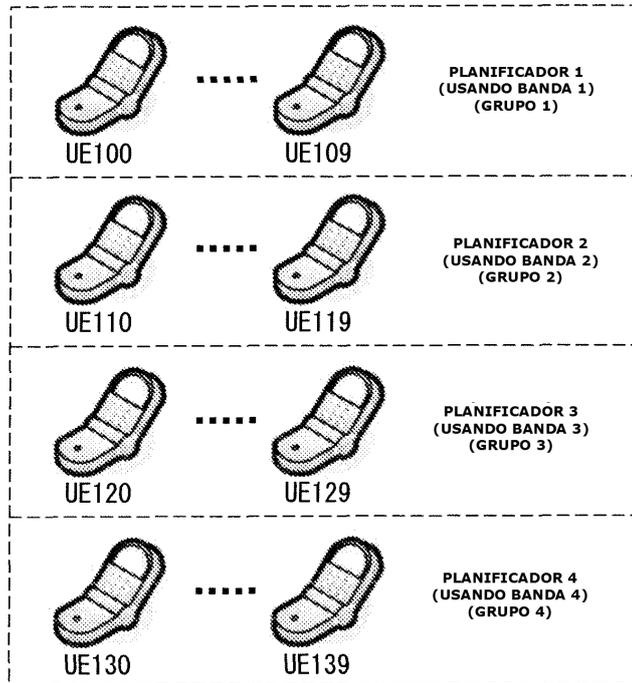
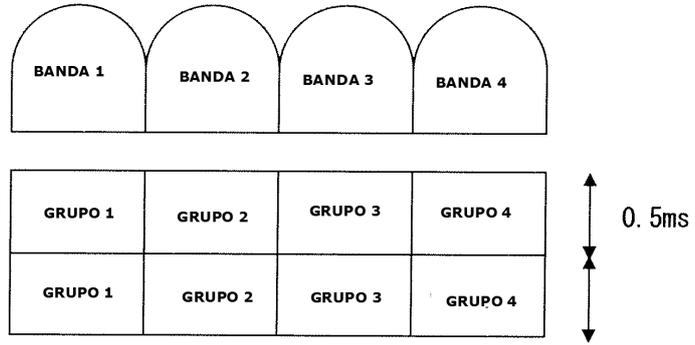
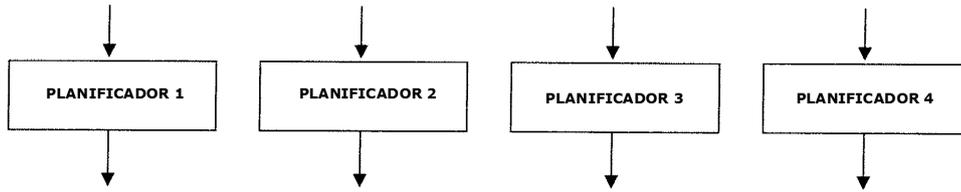


FIG. 9



( a )



( b )

FIG. 10

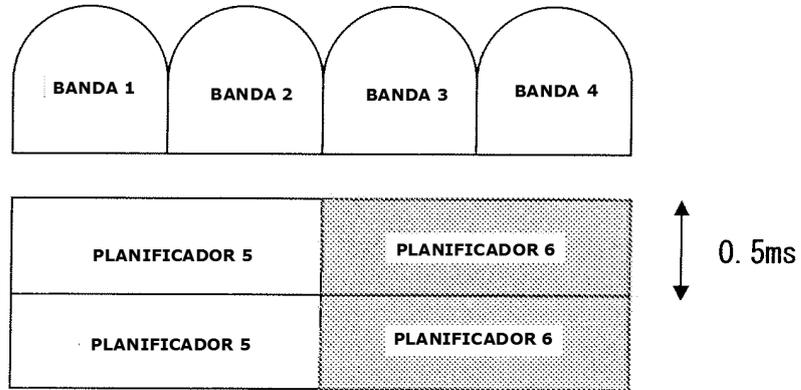


FIG. 11

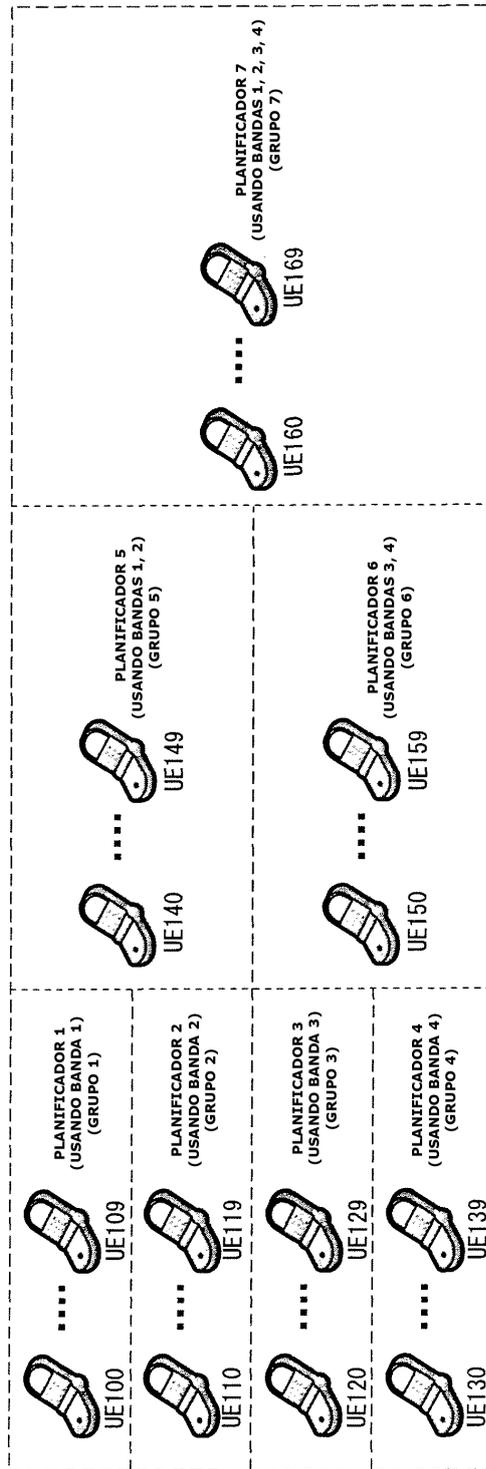
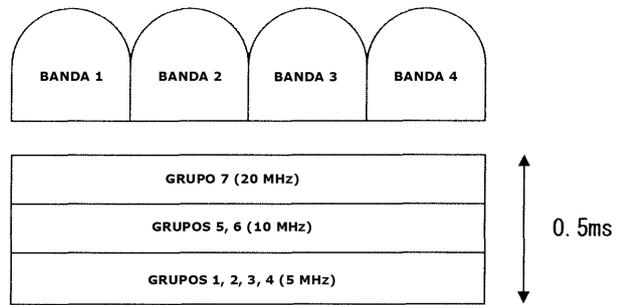
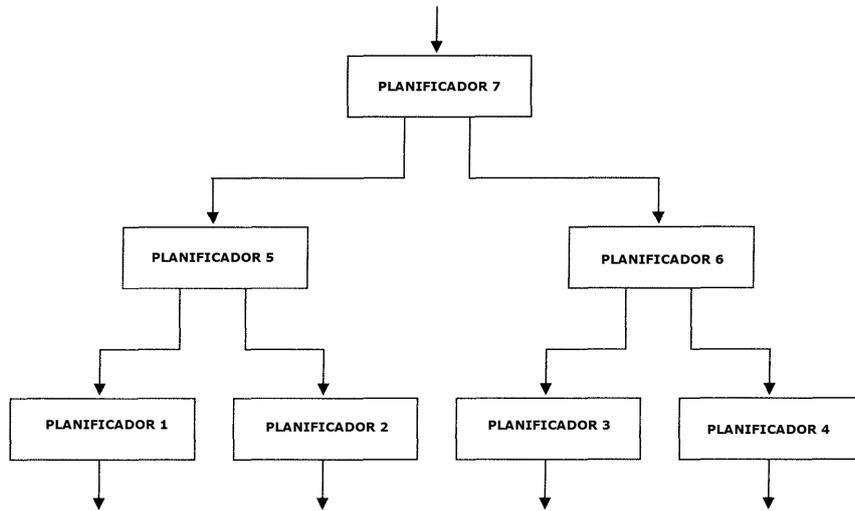


FIG. 12



( a )



( b )

FIG. 13

NÚMERO DE GRUPO DE TERMINALES	FRECUENCIA CENTRAL	BANDA [MHz]	TERMINAL
1	f1	5	UE100, UE101, . . . . . , UE108, UE109
2	f2	5	UE110, UE111, . . . . . , UE118, UE119
3	f3	5	UE120, UE121, . . . . . , UE128, UE129
4	f4	5	UE130, UE131, . . . . . , UE138, UE139
5	$f5 = ((f1+f2)/2)$	10	UE140, UE141, . . . . . , UE148, UE149
6	$f6 = ((f3+f4)/2)$	10	UE150, UE151, . . . . . , UE158, UE159
7	$f7 = ((f2+f3)/2)$	20	UE160, UE161, . . . . . , UE168, UE169

FIG. 14

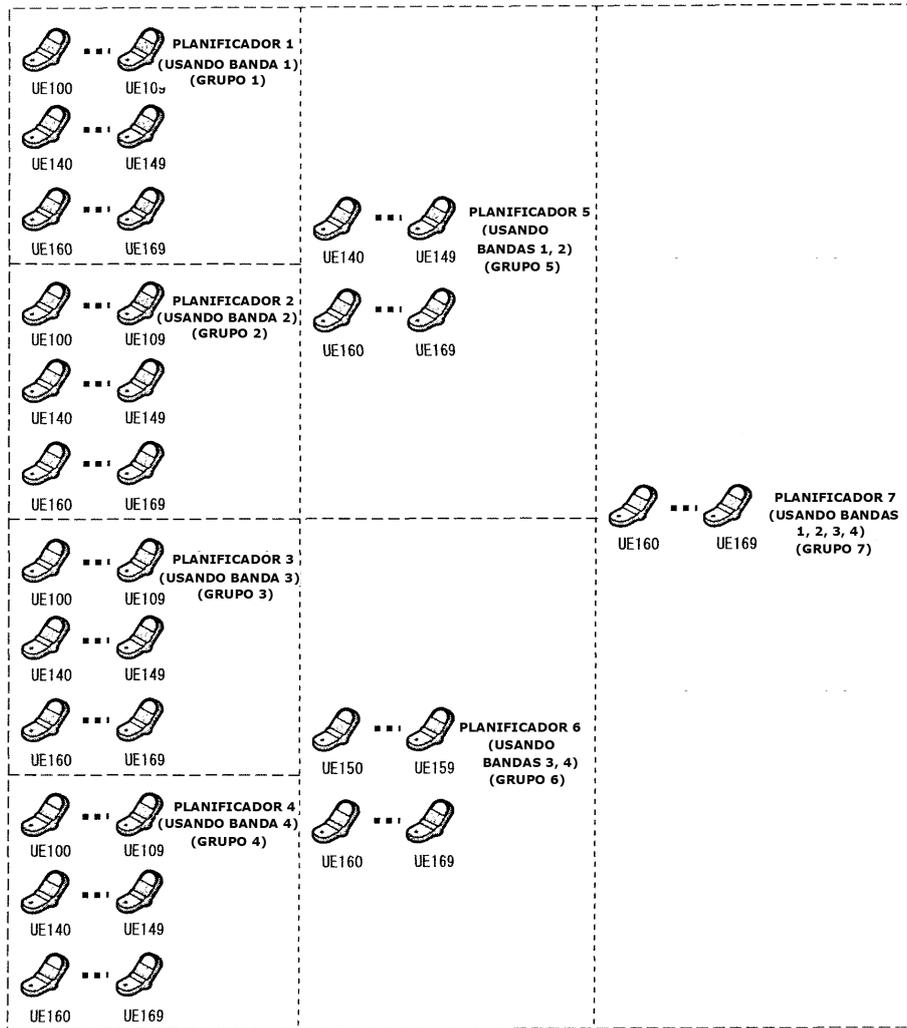


FIG. 15

NÚMERO DE GRUPO DE TERMINALES	FRECUENCIA CENTRAL	BANDA [MHZ]	TERMINAL
1	f1	5	UE100, UE101, . . . . ., UE108, UE109, UE140, UE141, . . . . ., UE148, UE149, UE160, UE161, . . . . ., UE168, UE169
2	f2	5	UE110, UE111, . . . . ., UE118, UE119 UE140, UE141, . . . . ., UE148, UE149, UE160, UE161, . . . . ., UE168, UE169
3	f3	5	UE120, UE121, . . . . ., UE128, UE129, UE150, UE151, . . . . ., UE158, UE159, UE160, UE161, . . . . ., UE168, UE169
4	f4	5	UE130, UE131, . . . . ., UE138, UE139, UE150, UE151, . . . . ., UE158, UE159, UE160, UE161, . . . . ., UE168, UE169
5	$f5 = ((f1+f2)/2)$	10	UE140, UE141, . . . . ., UE148, UE149, UE160, UE161, . . . . ., UE168, UE169
6	$f6 = ((f3+f4)/2)$	10	UE150, UE151, . . . . ., UE158, UE159, UE160, UE161, . . . . ., UE168, UE169
7	$f7 = ((f2+f3)/2)$	20	UE160, UE161, . . . . ., UE168, UE169

FIG. 16

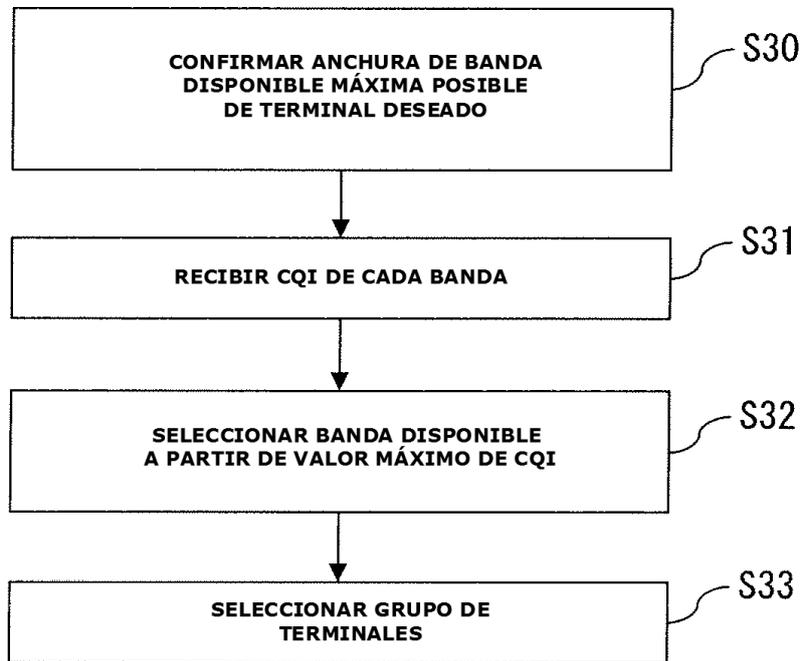


FIG. 17

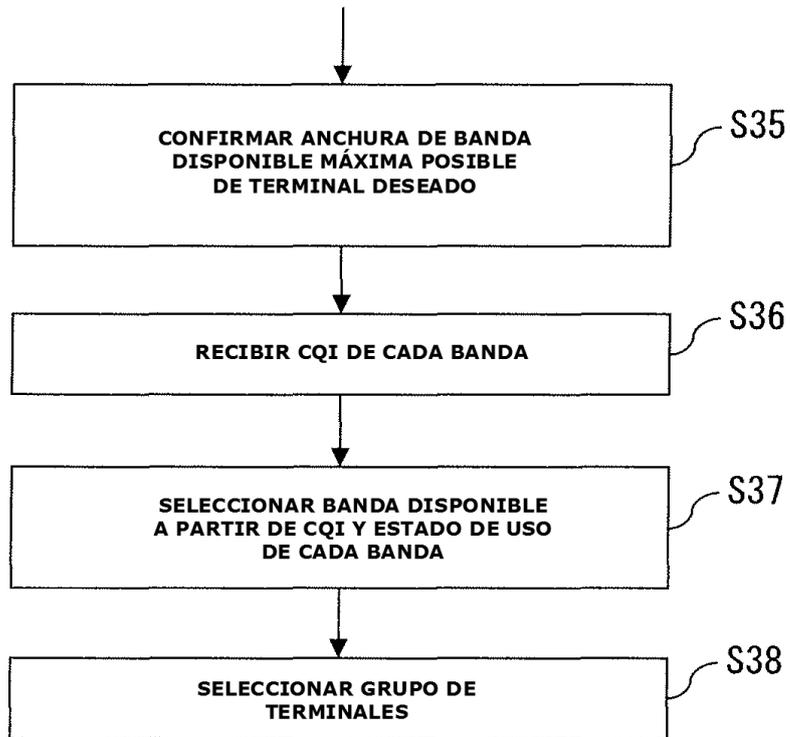


FIG. 18

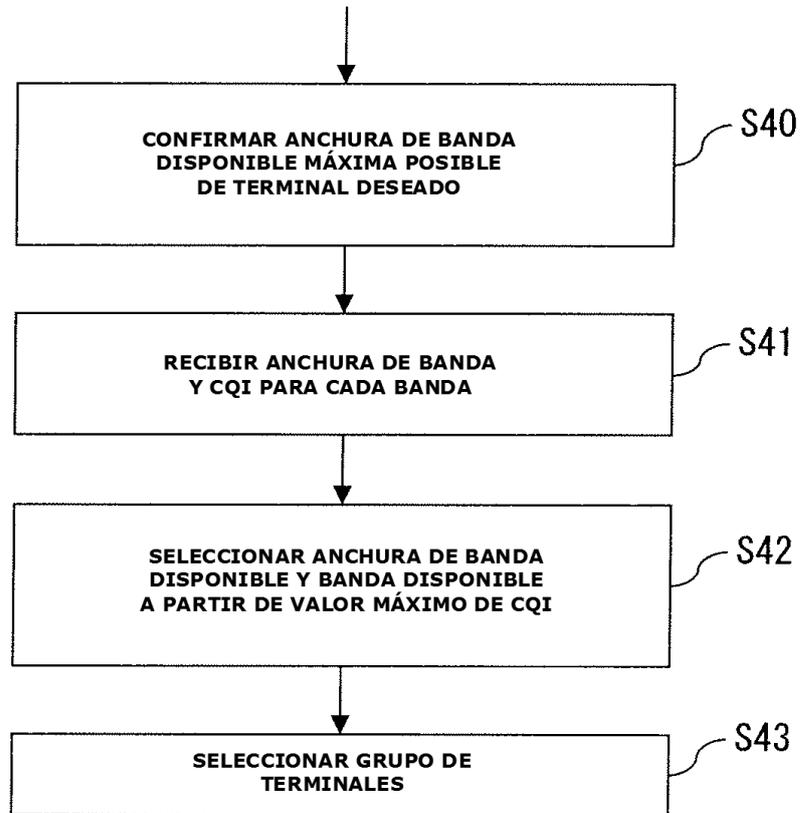


FIG. 19

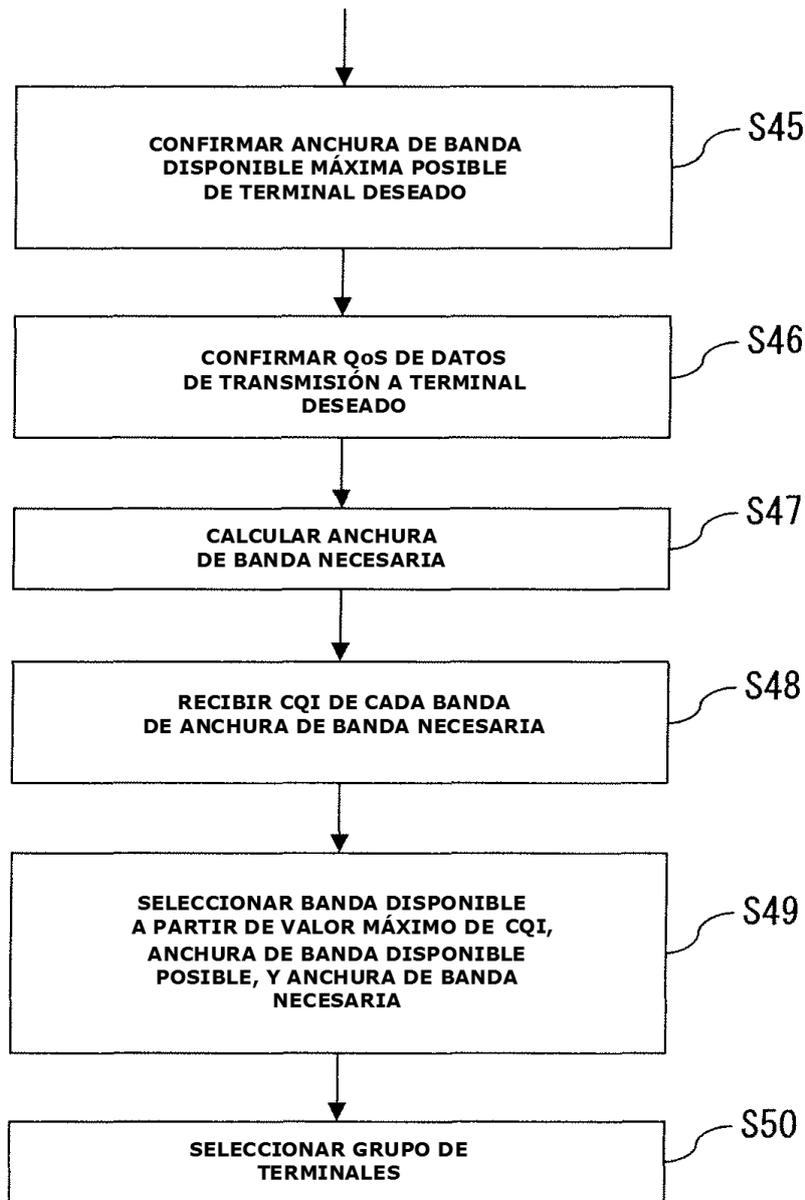


FIG. 20

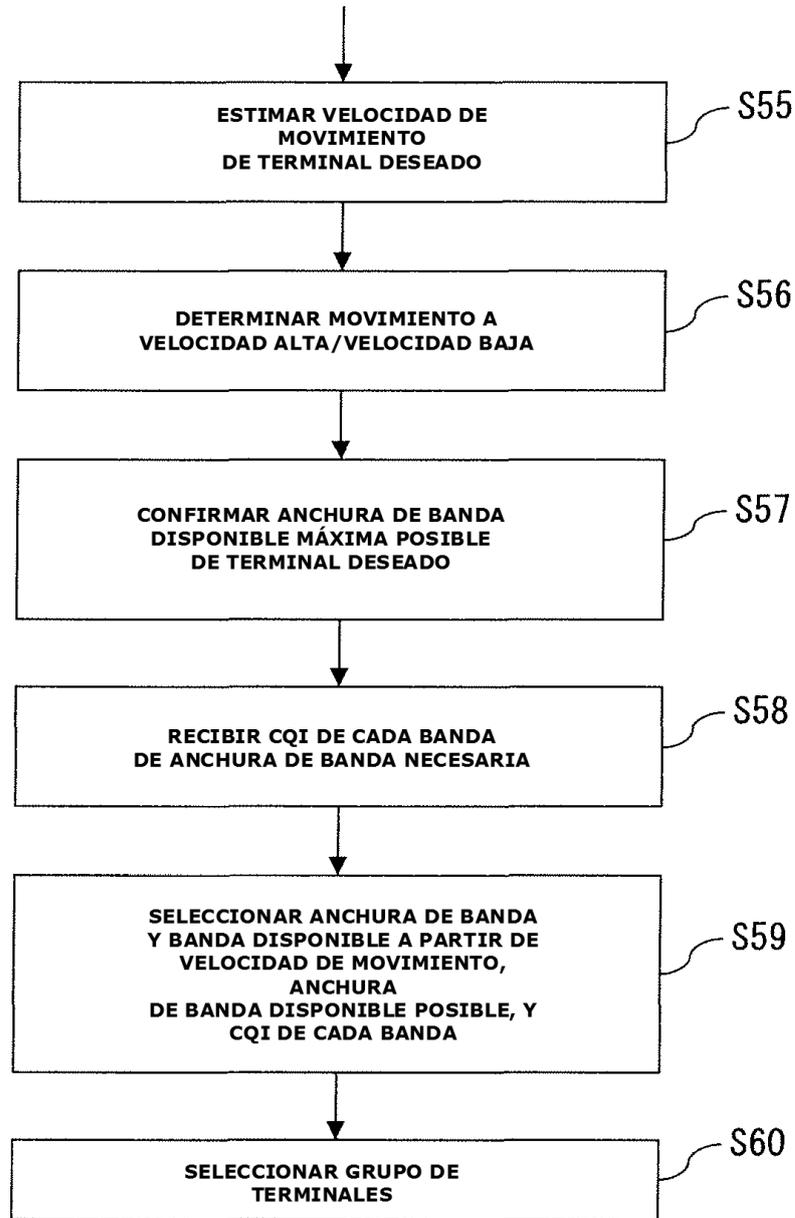


FIG. 21

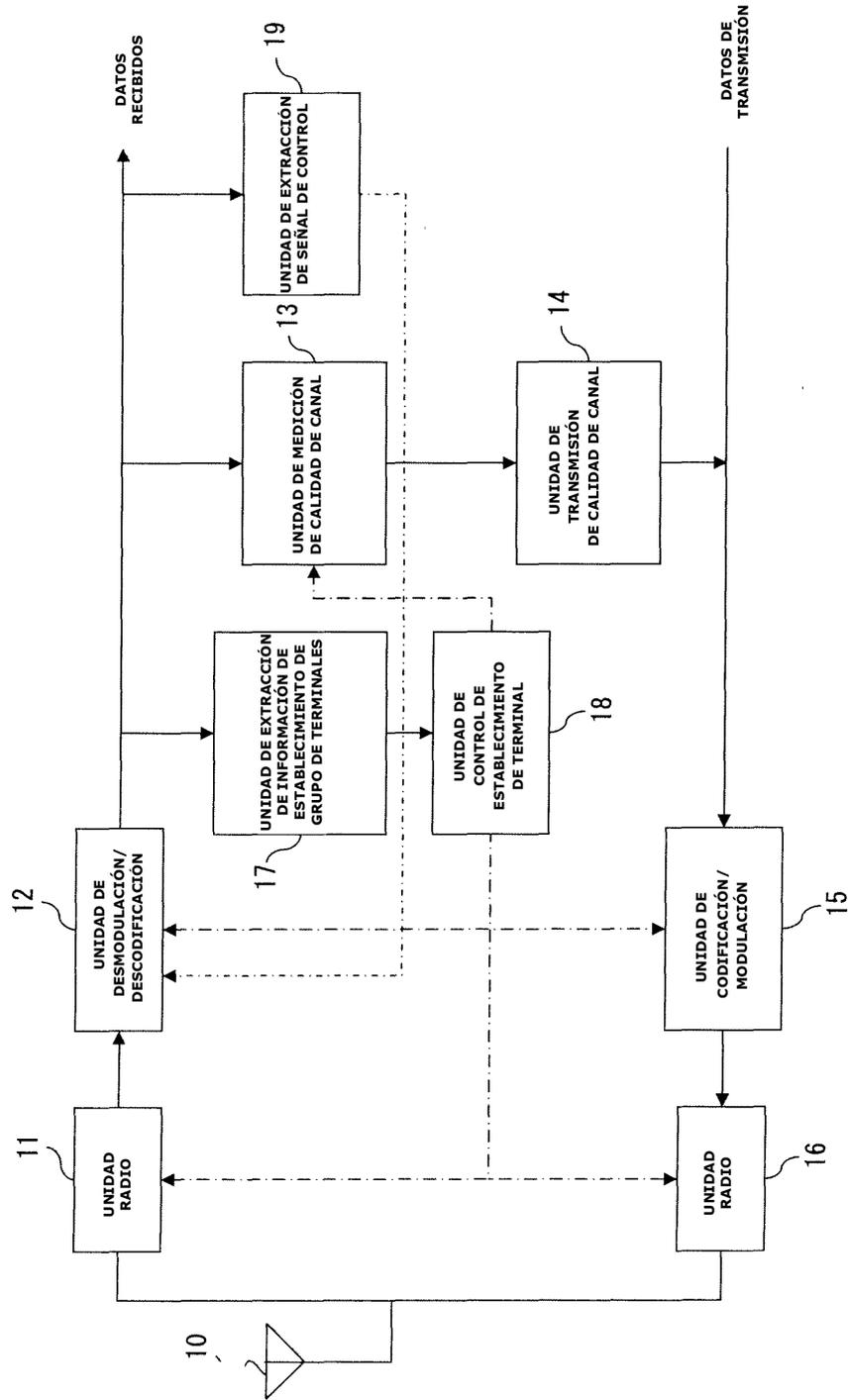


FIG. 22

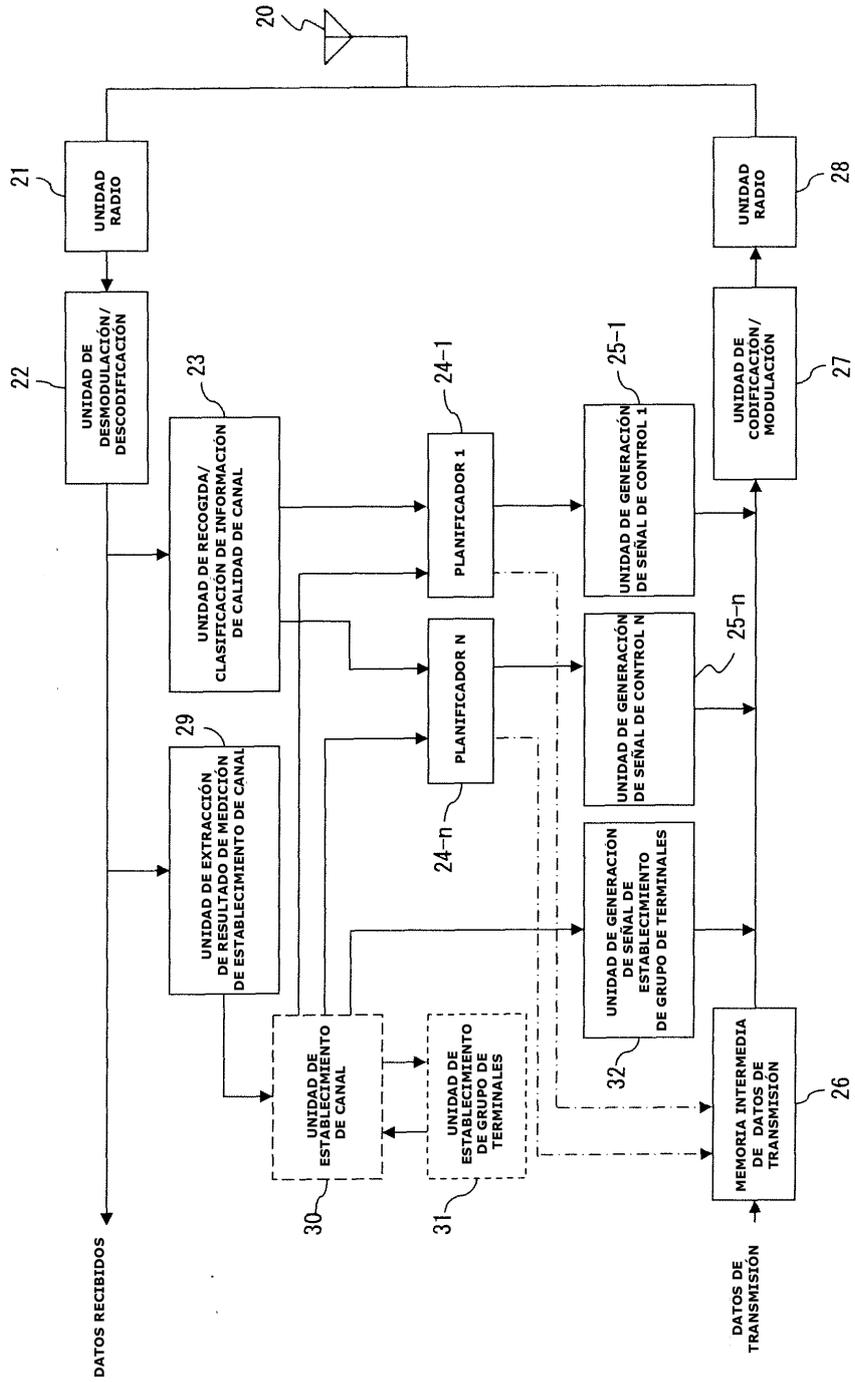


FIG. 23

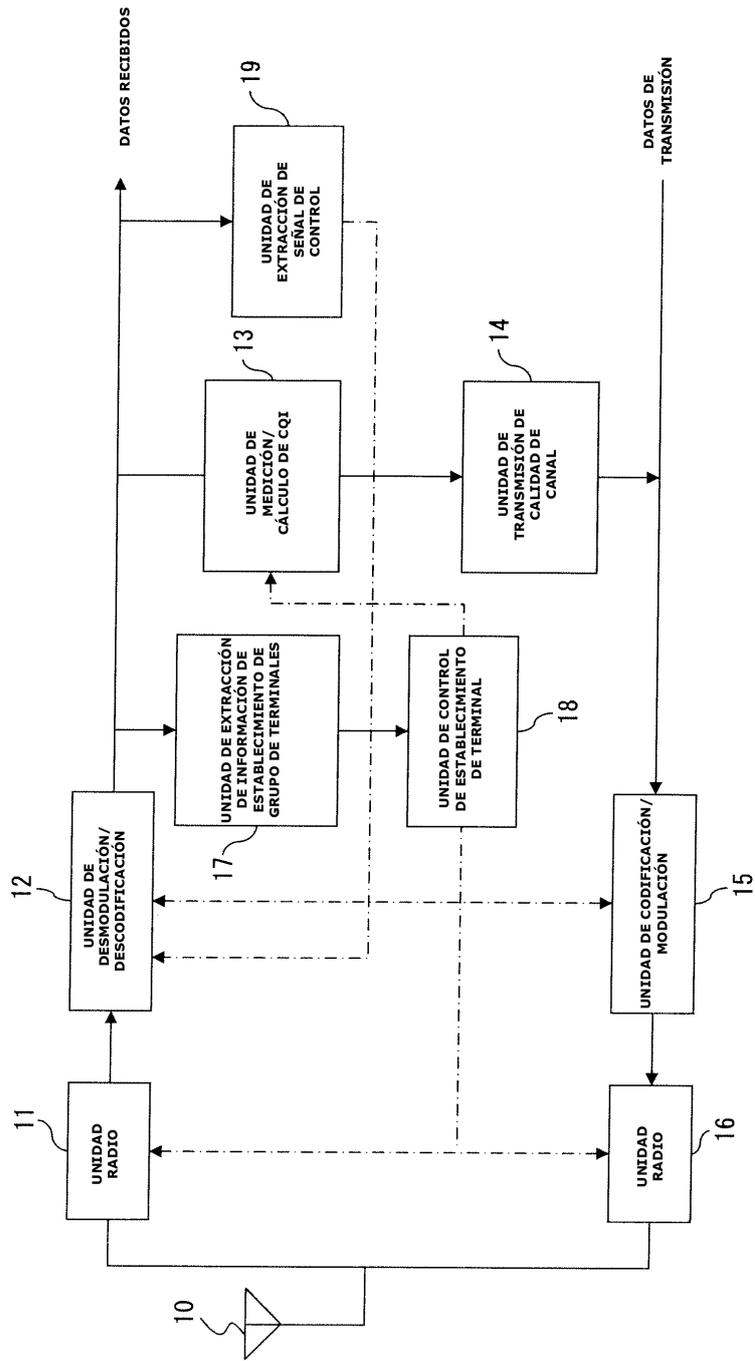


FIG. 24



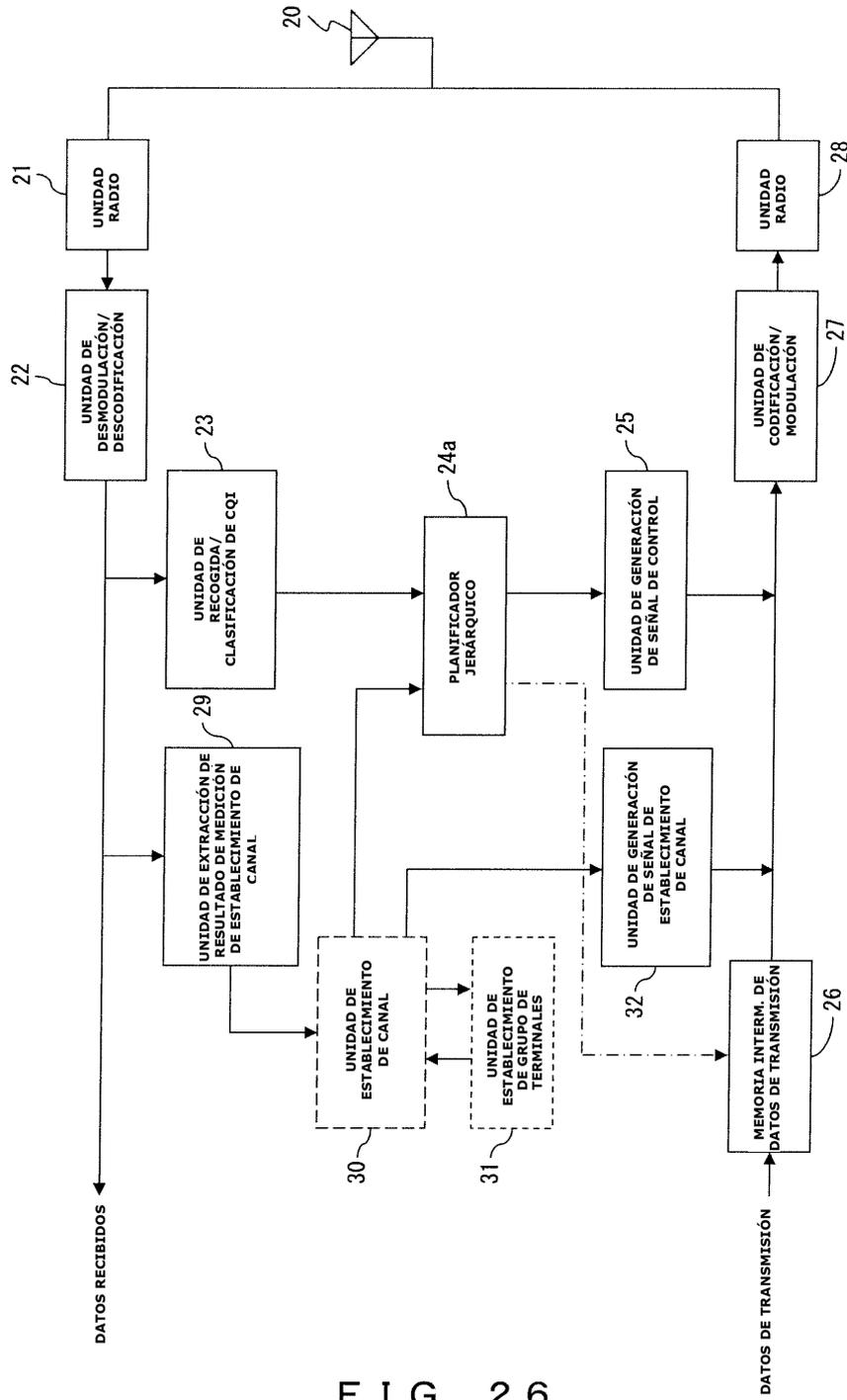


FIG. 26

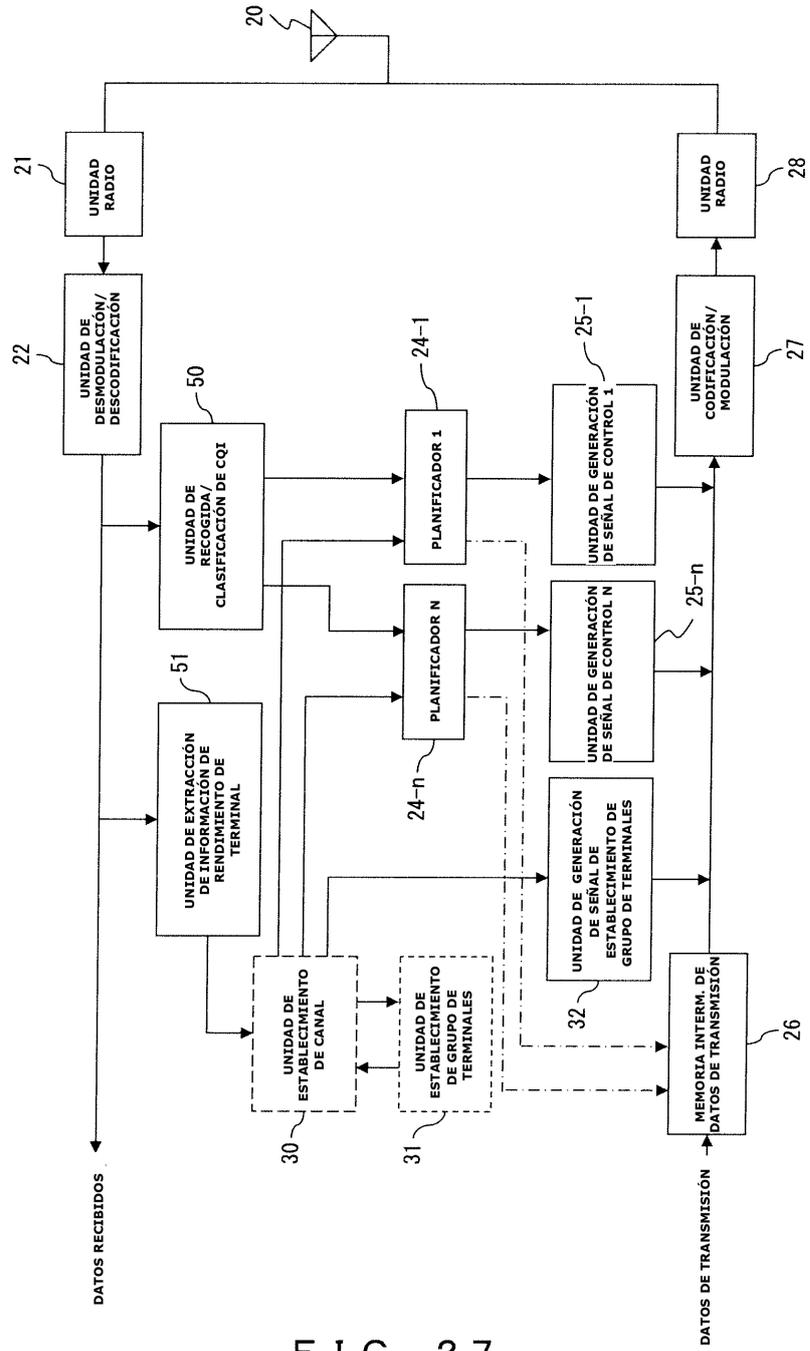


FIG. 27

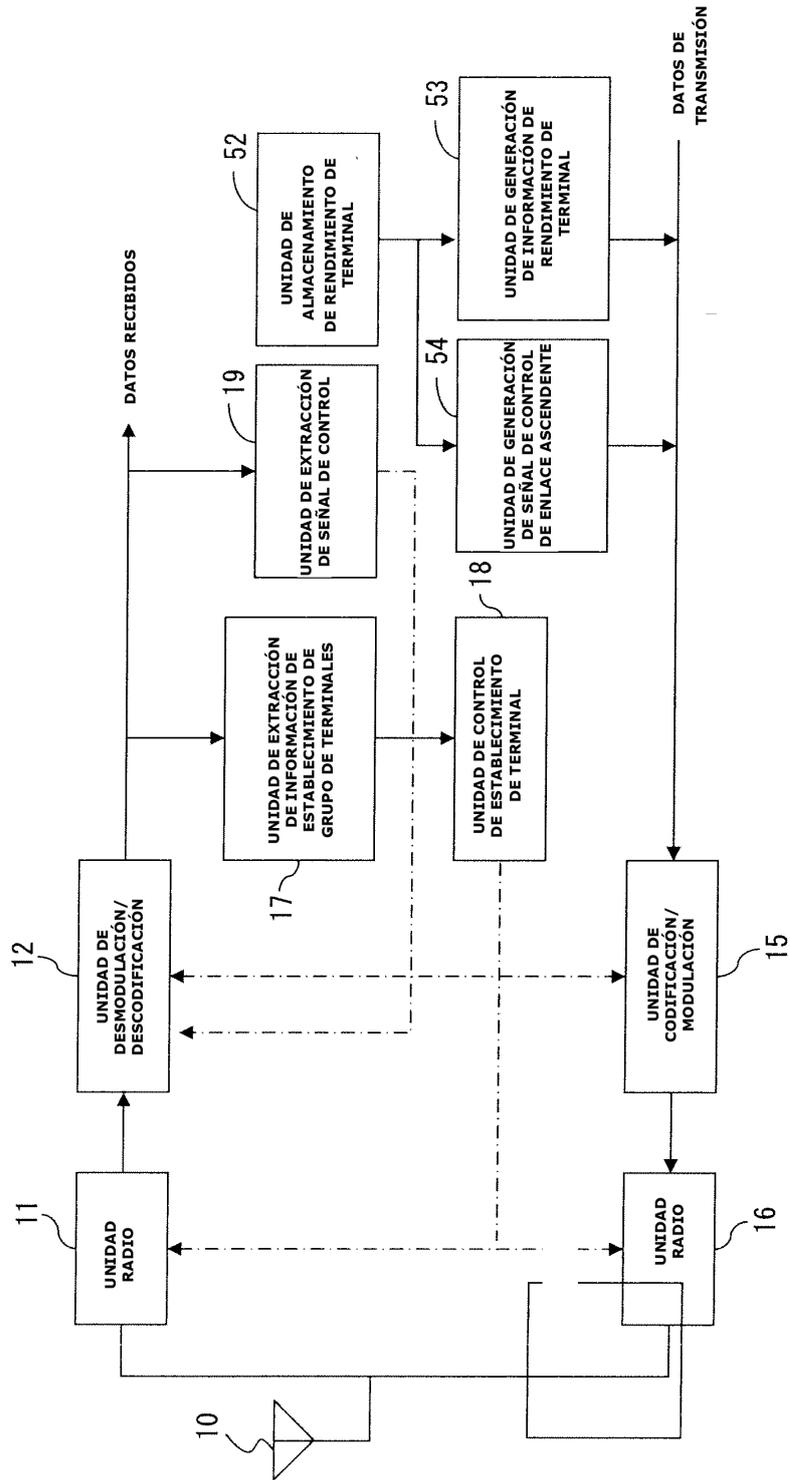


FIG. 28

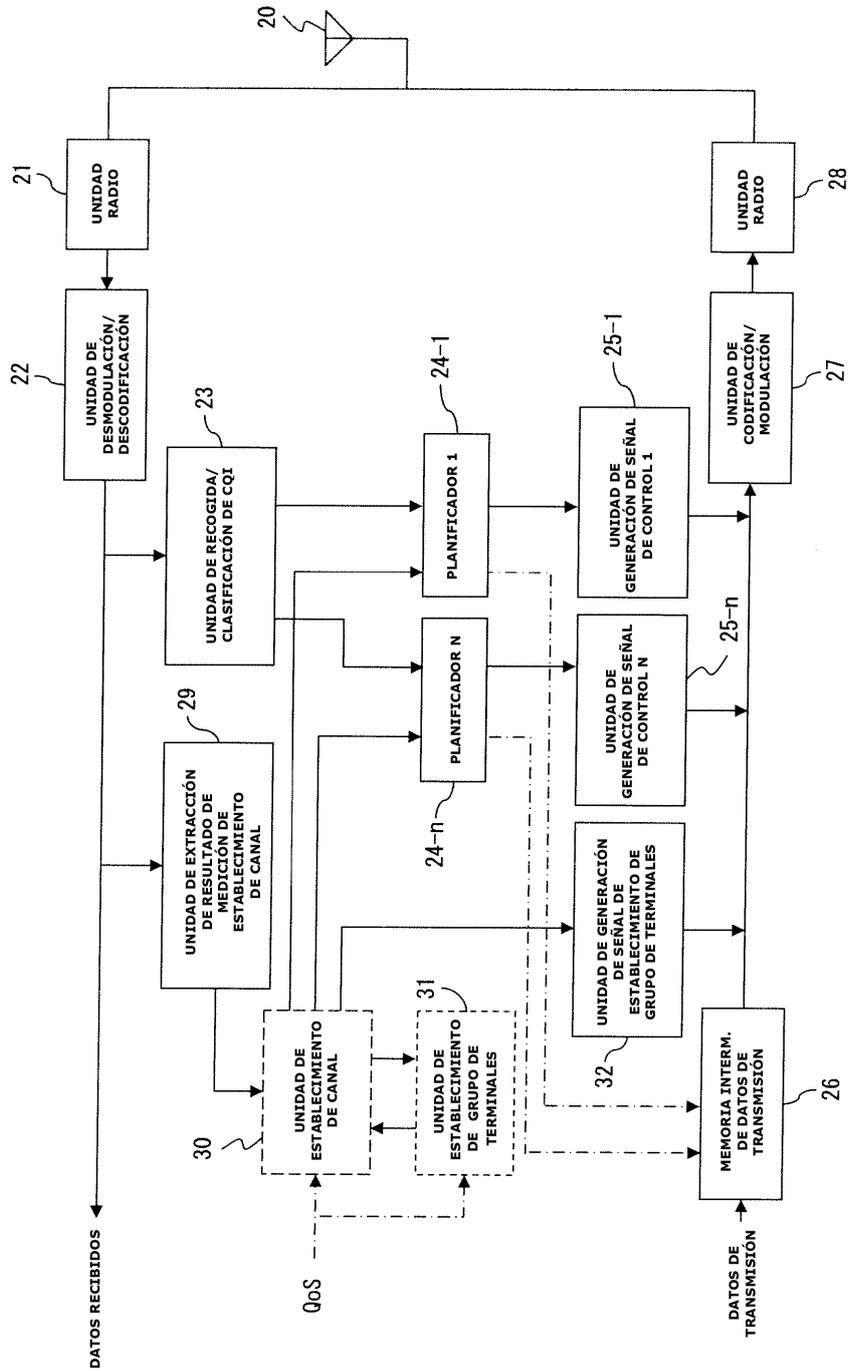


FIG. 29

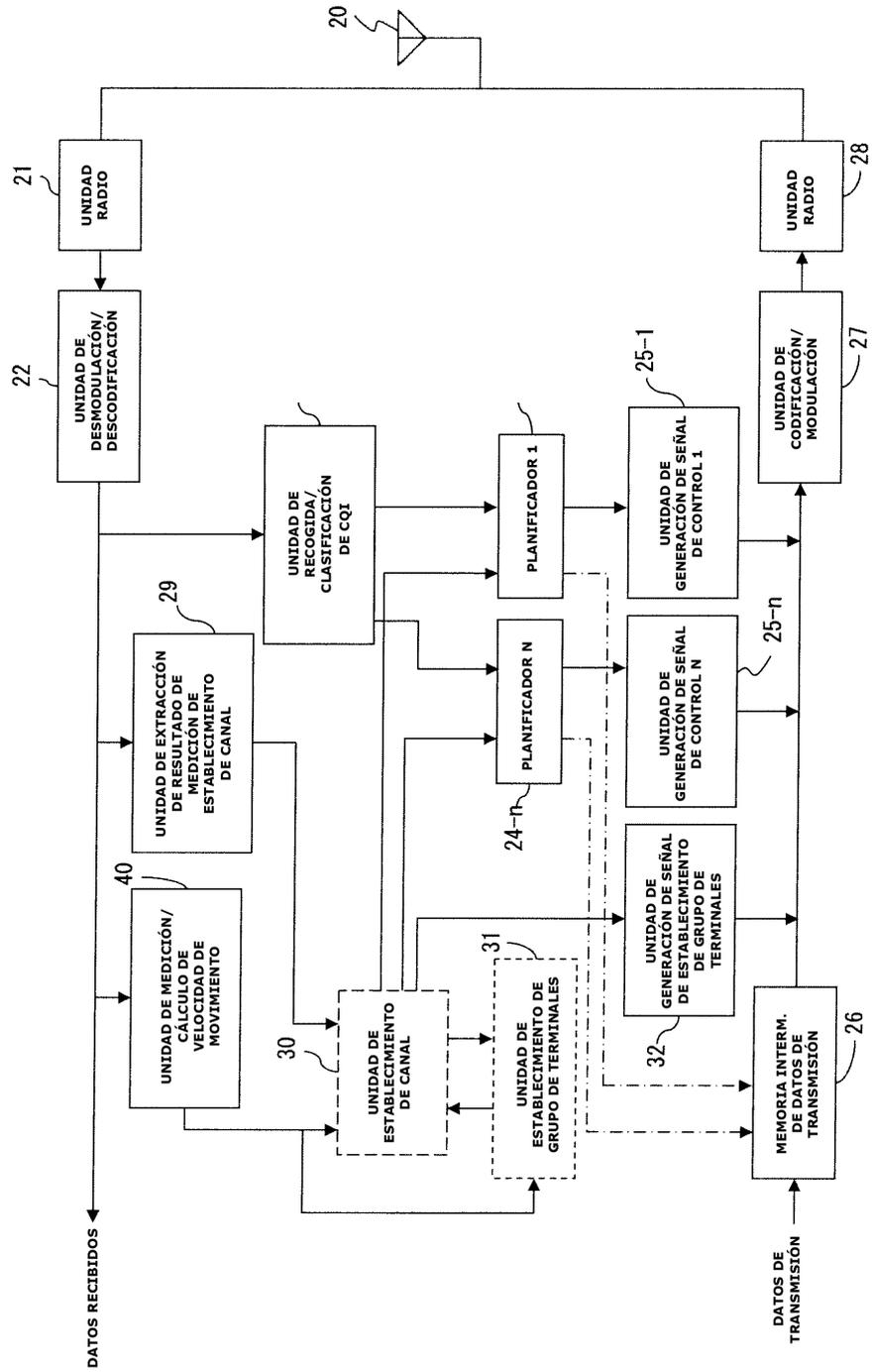


FIG. 30