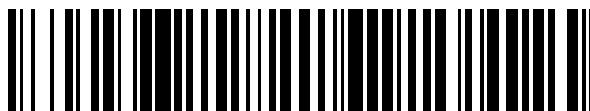


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 298**

51 Int. Cl.:

H04W 52/34 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2009 PCT/JP2009/066569**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2010 WO10050320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2009 E 09823433 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 2341740**

54 Título: **Estación de base, sistema de comunicación inalámbrica, método de control de estación de base, método de comunicación inalámbrica, y programa de control de estación de base**

30 Prioridad:

27.10.2008 JP 2008275915

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

20.05.2019

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku
Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**NAKAMURA, TOSHIFUMI;
HAMABE, KOJIRO;
ARIYOSHI, MASAYUKI y
MURAOKA, KAZUSHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 298 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

Estación de base, sistema de comunicación inalámbrica, método de control de estación de base, método de comunicación inalámbrica, y programa de control de estación de base

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a una estación de base, un sistema de radio comunicaciones, un método de control de estación de base, un método de radio comunicaciones y un programa de control de estación de base.

Antecedentes

10 Como sistema de comunicaciones móviles se conoce, por ejemplo, un sistema celular. Un sistema celular es un sistema para asegurar un alcance de comunicación de un área de servicio para un intervalo amplio mediante establecimiento de células (área de comunicación de estaciones de base que cubren desde varios cientos de metros a varios kilómetros). A propósito, en el caso de un sistema celular, con el fin de evitar una situación donde la comunicación sea imposible debido a un lugar de oscuridad o a un incremento del número de terminales en un área de servicio, se están llevando a cabo contramedidas que incrementan el número de las estaciones de base. En ese caso, existen diversos patrones de disposición de las estaciones de base (por ejemplo, un caso donde un área de cobertura de una célula determinada se solapa con un área de cobertura de una célula que es adyacente a la célula determinada, un caso en que la totalidad del área de cobertura de la célula determinada está incluida en un área de cobertura de otra célula, y un caso en que cada área de cobertura de tres o más células se solapan).

20 Sin embargo, el solapamiento y la inclusión del área de cobertura podrían provocar la generación de interferencias de ondas de radio entre las estaciones de base. La interferencia de radio conduce a un descenso en la capacidad del canal. También, con un incremento del número de estaciones de base, a pesar de que no exista una estación móvil en un área de cobertura de la célula (es decir, a pesar de que no esté en uso en absoluto), aumenta la posibilidad de que exista una estación de base que se mantenga encendida. La potencia eléctrica se desperdicia en virtud de una estación de base que está siendo puesta en marcha inútilmente y sin ser usada en absoluto.

25 Por consiguiente, se han propuesto tecnologías que están dirigidas a la eliminación de interferencias o a ahorros de potencia en un sistema de comunicaciones móviles. Por ejemplo, la solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público núm. 2003-37555 describe una tecnología en la que una determinada estación de base de radio monitoriza una señal de transmisión transmitida desde otras estaciones de base de radio, y en consideración al estado del tráfico y a la potencia recibida de otras estaciones de base de radio, suspende la transmisión o inicia la transmisión de la propia estación de base. La publicación menciona que el número de estaciones de base que operan en tráfico bajo y la interferencia en las estaciones de base circundantes, se reducen. Además, la publicación describe una estación de base que, cuando el tráfico de otras estaciones de base es pesado, hace que la propia estación de base vuelva desde un estado de suspensión a un estado normal, y cubre al menos una estación móvil que no puede ser albergada por otras estaciones con tráfico pesado.

35 El documento WO 02/07464 describe un sistema en el que funciones en un nodo de una red de telecomunicaciones celulares se apagan o se dejan en modo de suspensión durante períodos de tráfico bajo con el fin de reducir el consumo de potencia por parte del nodo. El equipamiento y/o las funciones son a continuación activados de nuevo durante períodos de alta carga de tráfico con el fin de proporcionar el servicio requerido a los usuarios. Ejemplos de acciones que pueden ser emprendidas con el fin de ahorrar potencia durante el modo de ahorro de potencia, incluyen: 1) conmutar a desconexión o poner en suspensión uno o más MCPAs, 2) deshabilitar una o más portadoras, 3) deshabilitar uno o más sectores con relación a una frecuencia, 4) deshabilitar o poner en suspensión al menos una porción o parte de una o más placas de circuito, y/o 5) reducir la velocidad de ventilador en base a la carga de tráfico del nodo.

45 El documento WO 98/57516 describe un sistema de radio celular que comprende un intercambio de móvil, una primera estación de base que comunica con el intercambio de móvil a través de una conexión de datos, comprendiendo dicha estación de base al menos una primera unidad transceptora para establecer una conexión con las estaciones móviles por uno o más canales asignados a la misma, para transmitir señales de telecomunicaciones entre las estaciones móviles y el intercambio de móvil, y medios de control para controlar la primera unidad transceptora. Con el fin de ahorrar recursos disponibles, los medios de control comprenden medios para desactivar la primera unidad transceptora cuando la necesidad de capacidad de tráfico sea pequeña en el área de cobertura de la primera estación de base.

55 El documento JP H10 145842 describe un sistema en el que se reporta información de monitorización desde una parte de detección de intensidad de campo proporcionada en una estación de base de radio esclava hasta una parte de monitorización de campo de estación de base de radio maestra en el interior de una estación de control de radio, la parte de monitorización de intensidad de campo de estación de base de radio maestra reporta la información de monitorización a una parte de control de estación de base de radio, y ésta se convierte en información para controlar la función de transmisión/recepción de la estación de base de radio. Cuando el tráfico de comunicación en el interior de un área de servicio es menor que un valor de umbral y el estado de salida de radio de la estación de base de radio maestra se considera suficiente para cubrir una gran zona como área de servicio, bajo dicho control, se inicia

un estado de operación de ahorro de potencia y se detiene la transmisión de señal de radio de todas las estaciones de base de radio.

Descripción de la invención

Problemas a ser resueltos por la invención

- 5 En la tecnología de la publicación, la propia estación de base retorna desde el estado de suspensión al estado normal solamente bajo la condición de que el tráfico de una estación de base adyacente se convierta en pesado. Sin embargo, aunque se imponga tráfico pesado sobre la estación de base adyacente, puede que no exista realmente una estación móvil que pudiera ser traspasada desde la estación de base adyacente a la propia estación de base. Por consiguiente, la estación de base de la publicación tiene el problema de que vuelve al estado normal inútilmente
- 10 incluso aunque no exista ninguna estación móvil que pudiera ser traspasada desde la estación de base adyacente a la propia estación de base y como resultado, consume potencia eléctrica inútilmente. Es decir, la tecnología de la publicación no puede reducir suficientemente el número de estaciones de base que se han puesto en marcha inútilmente a pesar del estado de tráfico bajo. En consecuencia, las reducciones de interferencias entre células adyacentes y de consumo de potencia, son insuficientes.
- 15 Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una estación de base, un sistema de radio comunicaciones, un método de control de estación de base, un método de radio comunicaciones y un programa de control de estación de base, capacitados para suprimir consumo de potencia eléctrica de una estación de base y evitar interferencias de radio entre estaciones de base.

Medidas para resolver los problemas

- 20 La invención se expone en las reivindicaciones independientes anexas a la presente, y las realizaciones preferidas se han indicado en las reivindicaciones dependientes que siguen.
- Una estación de base de un ejemplo inicia la transmisión de una señal de control con una potencia predeterminada cuando se inicia la comunicación entre otra estación de base y una estación móvil, y se satisface una primera condición predeterminada.
- 25 También, un sistema de radio comunicaciones de un ejemplo incluye una primera estación de base, una segunda estación de base, y al menos una estación móvil que puede comunicar con la primera estación de base y con la segunda estación de base; y la segunda estación de base inicia la transmisión de una señal de control con potencia predeterminada cuando se inicia la comunicación entre la primera estación de base y la estación móvil y se satisface una condición predeterminada.
- 30 También, en un método de control de estación de base de un ejemplo, una estación de base de alrededor de la otra estación de base inicia la transmisión de una señal de control con potencia predeterminada cuando se inicia la comunicación entre otra estación de base y una estación móvil y se satisface una condición predeterminada.
- También, en un método de radio comunicaciones de un ejemplo, una segunda estación de base inicia la transmisión de una señal de control con potencia predeterminada cuando se inicia la comunicación entre una primera estación
- 35 de base y una estación móvil, y se satisface una condición predeterminada.
- También, un programa de control de estación de base de un ejemplo hace que un ordenador de una estación base en torno a otra estación base ejecute un procesamiento que inicia la transmisión de una señal de control con potencia predeterminada, cuando se inicia la comunicación entre la otra estación de base y una estación móvil y se satisface una condición predeterminada.
- 40 También, una estación móvil de un ejemplo es la estación móvil que puede comunicar con una primera estación de base y con una segunda estación de base, y recibe una señal de control transmitida desde la segunda estación de base con potencia predeterminada cuando se inicia una comunicación entre la primera estación de base y la estación móvil y se satisface una condición predeterminada.

Efecto de la invención

- 45 Según la presente invención, se suprime el consumo de potencia eléctrica de una estación de base y se evitan las interferencias de radio entre estaciones de base.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] Un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un sistema de radio comunicaciones según el primer ejemplo de realización de la presente invención;

- 50 [Figura 2]: un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una primera estación de base del primer ejemplo de realización;

[Figura 3]: Un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una segunda estación de base del primer ejemplo de realización;

[Figura 4]: Un dibujo explicativo acerca del cambio de estado de la segunda estación de base;

5 [Figura 5]: Un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones, cuando la segunda estación de base cambia desde un estado activo a un estado de suspensión de transmisión de radio;

[Figura 6]: Un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de operación, cuando la segunda estación de base cambia desde el estado activo al estado de suspensión de transmisión de radio;

10 [Figura 7]: Un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones en el primer ejemplo de realización con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base;

15 [Figura 8]: Un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de operación de la segunda estación de base en el primer ejemplo de realización con ocasión de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base;

[Figura 9]: Un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una primera estación de base del segundo ejemplo de realización;

20 [Figura 10]: Un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones en el segundo ejemplo de realización con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base;

[Figura 11]: Un diagrama de bloques que muestra otro ejemplo de un sistema de radio comunicaciones según el segundo ejemplo de realización de la presente invención;

25 [Figura 12]: Un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un sistema de radio comunicaciones según el tercer ejemplo de realización de la presente invención;

30 [Figura 13]: Un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones en el tercer ejemplo de realización con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base;

35 [Figura 14]: Una Figura que describe un primer método para llevar a cabo el procesamiento de traspaso de una señal de control en una fase de comunicación, y un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación de un sistema de radio comunicaciones con ocasión de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base en el tercer ejemplo de realización;

40 [Figura 15]: Una Figura que describe un segundo método para llevar a cabo procesamiento de traspaso de una señal de control en una fase de comunicación, y un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación de un sistema de radio comunicaciones con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base en el primer ejemplo de realización;

45 [Figura 16]: Una Figura que describe un tercer método para llevar a cabo procesamiento de traspaso de una señal de control en una fase de comunicación, y un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación de un sistema de radio comunicaciones con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base en el primer ejemplo de realización.

Descripción de códigos

1, 4, 5 Estación de base (primera estación de base)

2, 2-1, 2-2 Estación de base (segunda estación de base)

11-17 Célula de estación de base

50 100-109 Estación móvil

200 RNC

308 Unidad de gestión de carga

358 Unidad de control de cambio de estado

360 Unidad de control de potencia

5 450 Unidad de adquisición de información de localización

Ejemplos de realizaciones de la invención

En lo que sigue, se describen en detalle ejemplos de realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

10 Una segunda estación de base según un ejemplo de realización de la presente invención inicia la transmisión de una señal de control (en particular, una señal de control común que será radiodifundida al área completa de la célula) en base a una petición de inicio que se transmite desde un equipo predeterminado (por ejemplo, un controlador de red de radio de una primera estación de base), cuando se inicia la comunicación entre la primera estación de base y una estación móvil y se satisface una condición predeterminada.

15 Además, en cada uno de los ejemplos de realización que siguen, se describe un caso en el que se emplea una "señal piloto" que es una señal de control común que transmite una señal de un patrón predeterminado de forma continua y repetida, como ejemplo de la "señal de control".

(Primer ejemplo de realización)

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un sistema de radio comunicaciones según el primer ejemplo de realización de la presente invención. Este sistema de radio comunicaciones incluye una estación de base 1 (una primera estación de base), una estación de base 2 (una segunda estación de base), una estación móvil 100, una estación móvil 101 y un Controlador de Red de Radio 200 (en lo que sigue, mencionado como "RNC"). La estación de base 1 transmite la señal piloto a la estación móvil en una célula 11. La estación móvil 100 y la estación móvil 101, las cuales han recibido la señal piloto, forman un enlace 1100 de radio y un enlace 1101 de radio, respectivamente, y comunican con la estación de base 1. De forma similar, la estación de base 2 puede transmitir la señal piloto a la estación móvil en una célula 12. La estación móvil 100, que ha recibido la señal piloto, puede formar un enlace 1200 de radio y comunicar con la estación de base 2. En la presente, al menos una parte se solapa entre la célula 11 y la célula 12. El RNC 200 está conectado con la estación de base 1 por medio de una línea 2001 y está también conectado a la estación de base 2 a través de una línea 2002. El RNC 200 gestiona la estación de base 1 y la estación de base 2. En la presente, la línea 2001 y la línea 2002 pueden ser una línea cableada o bien una línea inalámbrica, y en la descripción que sigue se describen como una línea cableada.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de la estación de base 1 como la primera estación de base mostrada en la Figura 1. La estación de base 1 incluye una unidad 300 de comunicación de red, una unidad 302 de RF (Radiofrecuencia), una unidad 304 de procesamiento de señal de recepción, una unidad 306 de procesamiento de señal de transmisión, una unidad 308 de gestión de carga y una antena 310. La unidad 300 de comunicación de red lleva a cabo la comunicación por cable con el RNC 200. La unidad 302 de RF realiza comunicación de radio con la estación móvil 100. La unidad 304 de procesamiento de señal de recepción procesa una señal recibida desde la estación móvil 100 a través de la unidad 302 de RF. La unidad 306 de procesamiento de señal de transmisión procesa una señal para su transmisión a la estación móvil 100 y transmite la señal a la unidad 302 de RF. La unidad 308 de gestión de carga adquiere el tráfico de comunicación de la estación móvil 100 que soporta la estación de base 1 y el número de estaciones móviles 100 en la célula 11 a partir de la unidad 304 de procesamiento de señal de recepción y de la unidad 350 de comunicación de red como datos de carga.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de la estación de base 2 como la segunda estación de base mostrada en la Figura 1. La estación de base 2 incluye una unidad 350 de comunicación de red, una unidad 352 de RF, una unidad 354 de procesamiento de señal de recepción, una unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión, una unidad 358 de control de cambio de estado, una unidad 360 de control de potencia, una antena 362 y una unidad 364 de gestión de carga. La unidad 350 de comunicación de red realiza comunicación por cable con el RNC 200. La unidad 352 de RF realiza comunicación de radio con la estación móvil 100. La unidad 354 de procesamiento de señal de recepción procesa una señal recibida desde la estación móvil 100 a través de la unidad 352 de RF. La unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión procesa una señal para su transmisión a la estación móvil 100 y transmite la señal a la unidad 352 de RF. La unidad 364 de gestión de carga adquiere el tráfico de comunicación de una estación móvil que la estación de base 2 soporta y el número de estaciones móviles en la célula 12 a partir de la unidad 356 de procesamiento de señal de recepción y de la unidad 350 de comunicación de red como datos de carga, y determina una presencia de carga en la estación de base 2. También, la unidad 364 de gestión de carga pregunta al RNC 200, a través de la unidad 350 de comunicación de red, un estado de potencia recibida (si la potencia recibida considerada excede un valor de umbral) de una señal piloto de la estación de base 2 en una estación móvil (por ejemplo, la estación móvil 101 en la Figura 1) que exista alrededor de la célula 12. La

unidad 358 de control de cambio de estado controla un cambio de estados de operación de la estación de base 2 según las instrucciones o la información procedente de la unidad 350 de comunicación de red, de la unidad 354 de procesamiento de señal de recepción o de la unidad 364 de gestión de carga. La unidad 360 de control de potencia ejecuta el control de potencia eléctrica (por ejemplo, el control de ON/OFF de potencia) de la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión, según las instrucciones procedentes de la unidad 358 de control de cambio de estado. Además, la unidad 360 de control de potencia ejecuta el control de potencia de transmisión y el control de potencia eléctrica (por ejemplo, el control de ON/OFF de potencia) de la unidad 352 de RF, según las instrucciones procedentes de la unidad 358 de control de cambio de estado.

La Figura 4 es un dibujo explicativo acerca del cambio de estado de la estación de base 2 como segunda estación de base. La estación de base 2 tiene dos estados de operación según se ha mostrado en la Figura 4. El primer estado de operación es un estado St_11 activo en el que la estación de base 2 puede formar el enlace 1200 de radio con la estación móvil 100 que reside en la célula 12. El segundo estado de operación es un estado St_12 de suspensión de transmisión de radio. En el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, la señal de radio transmitida desde la estación de base 2 hasta la estación móvil 100 se ha suspendido y la comunicación de radio entre la estación de base 2 y la estación móvil 100 en la célula 12 se vuelve imposible.

La estación de base 2 ejecuta el cambio de un determinado estado de operación a otro estado de operación siempre que se satisfagan condiciones como en la Figura 4. Una condición en la que la estación de base 2 cambia del estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio es, por ejemplo, una condición en que la comunicación de la estación móvil 100 en la estación de base 2 esté desconectada y no exista ya más una estación móvil que conecte con la estación de base 2. Por ejemplo, cuando exista un inicio de petición (es decir, una petición para el cambio desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo) desde el RNC 200 a la estación de base 2, el estado de operación de la estación de base 2 cambia desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo. Además, el "estado de suspensión de transmisión de radio" significa, específicamente, por ejemplo, un estado en el que la potencia eléctrica o la función de transmisión de la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión o de la unidad 352 de RF, son desconectadas por la unidad 360 de control de potencia, y se suspende la transmisión desde la estación de base 2 a la estación móvil 100.

La Figura 5 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones, cuando la estación de base 2 cambia desde el estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio. La Figura 5 explica la secuencia de operación entre la estación móvil 100, la estación de base 2 y el RNC 200.

La estación de base 2 está en comunicación con la estación móvil 100 en la célula 12 (Etapa S1). En este caso, en general, una estación móvil mide la potencia recibida en la estación móvil de la señal piloto de la estación de base (por ejemplo, la estación de base 1 y la estación de base 2 en la Figura 1) que se registra dentro de un conjunto de células de medición como que es información reportada desde la estación de base en comunicación, e informa del resultado de la medición de interés al RNC 200 periódicamente a través de la estación de base en comunicación. Aquí, el conjunto de células de medición es un conjunto que incluye células (estaciones de base) que se convierten en un objetivo para el que la estación móvil mide la potencia recibida de la señal piloto transmitida desde la estación de base. El conjunto de células de medición se prepara para ello en cada una de las estaciones de base. Se informa del conjunto de células de medición a la estación móvil que está bajo comunicación. En general, la propia estación de base y las estaciones de base de alrededor de la misma, son registradas en el conjunto de células de medición.

En la presente, por una razón determinada, la estación móvil 100 lleva a cabo un procesamiento de desconexión de la comunicación con la estación de base 2 (Etapa S2). La estación de base 2 que ha recibido la petición de desconexión de la comunicación desde la estación móvil 100, confirma si existe una estación móvil en comunicación distinta de la estación móvil 100 en la célula 12 de la propia estación de base (Etapa S3).

En caso de que se confirme que no existe una estación móvil en comunicación distinta de la estación móvil 100, la estación de base 2 transmite una petición de confirmación de estado de potencia recibida al RNC 200 (Etapa S4). Aquí, se describe, la petición de confirmación de estado de potencia recibida, emitida desde la estación de base 2. El RNC 200 tiene un resultado que comparaba información de potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en una estación móvil (por ejemplo, la estación móvil 101 en comunicación con la estación de base 1 en la Figura 1) en comunicación con otra estación de base en las proximidades de la célula 12, con un valor de umbral predeterminado. La petición de confirmación de estado de potencia recibida significa un procesamiento en el que la estación de base 2 pide este resultado de la comparación al RNC 200. El RNC 200 que recibió la petición considerada, compara un resultado de medición de una estación móvil (en este caso, la estación móvil 101) que recibió la señal piloto de la estación de base 2 y realizó la medición, con el valor de umbral (Etapa S5). A continuación, el RNC 200 transmite el resultado de la comparación (estado de potencia recibida en la estación móvil) a la estación de base 2 (Etapa S6).

En caso de que el resultado de la comparación mencionado con anterioridad esté por debajo del valor de umbral, y haya pasado un tiempo fijado (5 segundos, por ejemplo), la estación de base 2 rebaja gradualmente la potencia de transmisión de una señal de transmisión que incluye la señal piloto (por ejemplo, 1 dB cada 0,1 segundo) (Etapa

S7). Además, mientras que la estación de base 2 está realizando un procesamiento de rebaja de la potencia de transmisión, el RNC 200 sigue comparando el resultado de la medición de la potencia recibida de la señal piloto en la estación móvil con el valor de umbral, y sigue transmitiendo el resultado de la comparación a la estación de base 2. Sin embargo, cuando se recibe un reporte de cambio de estado de la Etapa S11 descrita más adelante, se suspende la transmisión del resultado de la comparación. A continuación, mientras la estación de base 2 está rebajando la potencia de transmisión, se confirma si existe una petición de conexión desde una nueva estación móvil (Etapa S8). También, al mismo tiempo, se confirma si la potencia recibida en la estación móvil transmitida desde el RNC 200 no excede el valor de umbral (Etapa S9). En caso de que no exista ninguna nueva petición de conexión y la potencia recibida considerada sea menor que el valor de umbral, la estación de base 2 lleva a cabo el procesamiento desde la Etapa S5 hasta la Etapa S9 repetidamente, hasta que la potencia de transmisión cae por debajo de una cantidad fija (20 dB, por ejemplo) (es decir, hasta que la potencia de transmisión resulta ser 1/100 de la potencia en el estado St_11 activo).

En caso de que la potencia de transmisión de la estación de base 2 llegue a estar por debajo del valor de umbral predeterminado (Etapa S10), la estación de base 2 notifica al RNC 200 el cambio al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio (Etapa S11). Y la estación de base 2 que transmitió un reporte de cambio de estado, suspende la transmisión de radio a la estación móvil y cambia al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio (Etapa S12). El RNC 200 que recibió el reporte considerado, transmite una notificación en el sentido de que el reporte de cambio de la estación de base 2 fue recibido por el RNC 200 en la estación de base 2 (Etapa S13). También, junto con la transmisión de la notificación de recepción considerada, el RNC 200 dirige la estación de base 1 para borrar la estación de base 2 del conjunto de células de medición (Etapa S14). Y la estación de base 1 que recibió la dirección considerada, actualiza el conjunto de células de medición de la estación de base 1 y elimina la estación de base 2 (Etapa S15).

Un ejemplo de operación de la estación de base 2 en el caso de cambio desde el estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, se va a describir usando el diagrama de flujo de la Figura 6 y el diagrama de bloques de estación de base la Figura 3. Además, el procesamiento descrito en el flujo considerado (es decir, el procesamiento de cambio desde el estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio) se lleva a cabo cuando se satisface alguna de las tres condiciones siguientes. La primera condición (1) consiste en que se da cuando ha finalizado la comunicación de la estación móvil 100 en comunicación en la célula 12 (en otras palabras, en caso de que una estación móvil que comunica con la estación de base 2 deje de existir). La segunda condición (2) se da cuando la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en la estación móvil 100 que está en comunicación con otra estación de base, ha caído por debajo de un valor de umbral y ha pasado un tiempo fijado. La tercera condición (3) se da cuando no se puede llevar a cabo el inicio de la comunicación después del cambio desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo, el cual se describe más adelante.

Cuando se satisface cualquiera de las condiciones (1) – (3) mencionadas con anterioridad, la unidad 364 de gestión de carga de la estación de base 2 determina, como datos de carga de la estación de base 2, la presencia de una estación móvil en comunicación (si el número de una estación móvil es 0, o si el tráfico de comunicación es 0) (Etapa S20). En caso de que se considere que “existe” una estación móvil en comunicación con la estación de base 2 (en el caso considerado como No en la Etapa S20), la unidad 364 de gestión de carga emite una dirección a la unidad 358 de control de cambio de estado para mantener un estado de operación de la estación de base 2 en el estado St_11 activo (Etapa S29). Como resultado, la unidad 358 de control de cambio de estado dirige la unidad 360 de control de potencia para que mantenga la potencia de transmisión en un estado de operación normal, y como resultado, se mantiene el estado activo que sea un estado de comunicación normal.

En caso de que se determine que “no existe” una estación móvil en comunicación (en caso de que estime como Sí en la Etapa S20), la unidad 364 de gestión de carga pregunta al RNC 200, a través de la unidad 350 de comunicación de red, sobre un estado de potencia recibida (si la potencia recibida considerada excede un valor de umbral) de la señal piloto de la estación de base 2 en una estación móvil (la estación móvil 101 en la Figura 1, por ejemplo) que existe en torno a la célula 12 (Etapa S21). En caso de que la potencia recibida considerada exceda el valor de umbral (en el caso considerado como Sí en la Etapa S21), puesto que la unidad 350 de comunicación de red recibe desde el RNC 200 una notificación en el sentido de que la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en la estación móvil excede el valor de umbral, presenta a la salida la notificación para la unidad 358 de control de cambio de estado. Como resultado, la unidad 358 de control de cambio de estado emite una dirección para mantener un estado de operación de la estación de base 2 en el estado St_11 activo (Etapa S29). Por otra parte, en caso de que la potencia recibida considerada sea inferior al valor de umbral (en el caso considerado como No en la Etapa S21), dado que la unidad 350 de comunicación de red recibe desde el RNC 200 una notificación en el sentido de que la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en la estación móvil no excede el valor de umbral, presenta a la salida la notificación para la unidad 358 de control de cambio de estado. Como resultado, la unidad 358 de control de cambio de estado emite una dirección a la unidad 360 de control de potencia para rebajar gradualmente la potencia de transmisión de una señal de control que incluye la señal piloto. La unidad 360 de control de potencia que recibió la dirección para rebajar la potencia de transmisión, presenta a la salida una dirección para rebajar gradualmente la potencia de transmisión de la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión (Etapa S22).

Mientras que la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión está rebajando la potencia de transmisión mediante el control de la unidad 360 de control de potencia, la estación de base 2 lleva a cabo el procesamiento descrito en la Etapa S23 y la Etapa S24, repetidamente. La unidad 354 de procesamiento de señal de recepción confirma si existe una nueva petición de conexión desde la estación móvil en la célula 12 de la propia estación de base (Etapa S23). La unidad 350 de comunicación de red recibe desde el RNC 200 periódicamente el estado de potencia recibida de la estación de base 2 en la estación móvil, y lo confirma (Etapa S24). En caso de que exista una nueva petición de conexión desde la estación móvil en la célula 12 mientras rebaja la potencia de transmisión (en el caso considerado como Sí en la Etapa S23) o se reciba una notificación desde el RNC 200 en el sentido de que la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en la estación móvil que está en comunicación con otra estación de base (la estación móvil 101 en la Figura 1, por ejemplo) excede un valor de umbral (en el caso considerado como Sí en la Etapa S24), al menos una de entre la unidad 354 de procesamiento de señal de recepción y la unidad 350 de comunicación de red presenta a la salida, para la unidad 358 de control de cambio de estado, información de control o una dirección para hacer que la potencia de transmisión se eleve hasta un valor preestablecido. Mediante esta información de control o dirección, la unidad 358 de control de cambio de estado emite una dirección a la unidad 360 de control de potencia para hacer que la potencia de transmisión de una señal de control que incluye la señal piloto en la unidad 356 de procesamiento de señal, se eleve hasta un valor preestablecido. Como resultado, la unidad 360 de control de potencia controla la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión, hace que la potencia de transmisión se eleve (Etapa S28), y mantiene un estado de operación de la estación de base 2 en el estado St_11 activo (Etapa S29).

Por otra parte, en caso de que no exista ninguna nueva petición de conexión desde la estación móvil en la célula 12 mientras se rebaja la potencia de transmisión (en el caso considerado como No en la Etapa S23) y la estación de base 2 no reciba una notificación desde el RNC 200 en el sentido de que una potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en la estación móvil que está en comunicación con otra estación de base excede un valor de umbral (en el caso considerado como No en la Etapa S24), la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión determina si la potencia de transmisión ha bajado hasta un valor de umbral predeterminado (Etapa S25). En el momento en que haya bajado hasta el valor de umbral, la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión avisa a la unidad 358 de control de cambio de estado y además, la unidad 358 de control de cambio de estado informa al RNC 200 a través de la unidad 350 de comunicación de red en el sentido de que la estación de base 2 cambia al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio (Etapa S26). Tras reportar el cambio de estado al RNC 200, la unidad 358 de control de cambio de estado emite una dirección a la unidad 360 de control de potencia para que suspenda la transmisión de la señal piloto de la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión (Etapa S27). Como resultado, el estado de operación de la estación de base 2 se convierte al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio.

Además, el procesamiento de rebaja de potencia de transmisión de la estación de base 2 no se limita a lo anterior. Por ejemplo, la unidad 360 de control de potencia o la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión de la estación de base 2 pueden rebajar la potencia de transmisión hasta un valor predeterminado, no de forma gradual sino de forma brusca. En ese caso, al menos el procesamiento de la Etapa S23, y dependiendo del caso, el procesamiento de la Etapa S24 de la Figura 6, pueden ser también omitidos. En la presente, el "valor predeterminado" mencionado con anterioridad incluye un estado en el que una señal no está presente a la salida en absoluto, es decir, potencia "0" ("0" vatios, por ejemplo).

La Figura 7 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones en el primer ejemplo de realización con motivo de cuando la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo, y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base.

Aquí, se supone que la estación móvil 100 comunica en primer lugar con la estación de base 1 de nuevo.

En las proximidades de la estación de base 2 que está en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, la estación móvil 100 transmite una petición de conexión concerniente a una llamada saliente y así sucesivamente a la estación de base 1 en las proximidades de la estación de base 2 (Etapa S30). La estación de base 1 que recibió la petición de conexión de la estación móvil 100, avisa al RNC 200 de que la estación móvil 100 ha emitido la petición de conexión (Etapa S31). La estación de base 1 mide la carga en base a la cantidad de tráfico y así sucesivamente, de la propia estación de base (Etapa S32). La estación de base 1 transmite los datos de carga medidos al RNC 200 (Etapa S33). El RNC 200 compara los datos de carga de la estación de base 1 con un valor de umbral predeterminado (Etapa S34).

En caso de que los datos de carga excedan el valor de umbral (en otras palabras, en caso de que la carga de la estación de base 1 sea pesada), el RNC 200 transmite una petición de inicio a la estación de base 2 (Etapa S35). La estación de base 2 que ha recibido la petición de inicio desde el RNC 200, realiza un cambio de estado de operación desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo (Etapa S36). La estación de base 2 que cambió al estado St_11 activo, inicia la transmisión de una señal de control que incluye la señal piloto con potencia de transmisión preestablecida (Etapa S37). La estación de base 2 que inició la transmisión de la señal piloto informa (reporte de inicio) al RNC 200 de que ha cambiado a activa (Etapa S38).

El RNC 200 que recibió el reporte de inicio desde la estación de base 2, emite una notificación de permiso de conexión a la estación de base 1 con el fin de que se permita que la estación de base 1 y la estación móvil 100 se conecten (Etapa S39). La estación de base 1 que recibió la notificación de permiso de conexión desde el RNC 200 emite la notificación de permiso de conexión a la estación móvil 100 (Etapa S40). La estación móvil 100 que obtuvo el permiso de conexión desde la estación de base 1 inicia la comunicación de datos de usuario (información principal de comunicación (sonido o datos, por ejemplo)) con la estación de base 1 (Etapa S41).

También, el RNC 200 dirige la adición de la célula 12 de la estación de base 2 al conjunto de células de medición de la estación de base 1 simultáneamente con la Etapa S39 (Etapa S42). La estación de base 1 que recibió desde el RNC 200 la dirección de adición al conjunto de células de medición, añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición (Etapa S43) y notifica a la estación móvil que está en comunicación de actualización del conjunto de células de medición (Etapa S44).

La estación móvil 100 que recibió desde la estación de base 1 la notificación de actualización del conjunto de células de medición, mide la potencia recibida de la señal piloto que se transmite desde las estaciones de base (la estación de base 1 y la estación de base 2 en la Figura 1, por ejemplo) registradas dentro del nuevo conjunto de células de medición (Etapa S45). Y el resultado de la medición se transmite a la estación de base 1 (Etapa S46). La estación de base 1 transmite el resultado de la medición que ha recibido desde la estación móvil 100, al RNC 200 (Etapa S47). El RNC 200 que recibió el resultado de la medición, compara la potencia recibida de la estación de base 2 en la estación móvil 100 con un valor de umbral (Etapa S48). En ese momento, cuando la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 es mayor que el valor de umbral, el RNC 200 avisa a la estación de base 1 y a la estación de base 2, respectivamente, de un comando en el sentido de que la estación móvil 100 sea traspasada desde la estación de base 1 hasta la estación de base 2 (Etapa S49 y Etapa S50).

La estación de base 1 que recibió el comando de traspaso considerado desde el RNC 200, emite hasta la estación móvil 100 un comando en el sentido de que la comunicación se traspasa a la estación de base 2 (Etapa S51). La estación de base 2 traspasa la comunicación de la estación móvil 100 desde la estación de base 1, e inicia la comunicación de datos de usuario con la estación móvil 100 (Etapa S52). La estación de base 2 informa al RNC 200 en el sentido de que se ha establecido una conexión con la estación móvil 100 (Etapa S53). El RNC 200 avisa a la estación de base 2 en el sentido de que el establecimiento de la conexión está confirmado (Etapa S54). El RNC 200 comanda a la estación de base 1 que desconecte la comunicación con la estación móvil 100 (Etapa S55). La estación de base 1 que recibió el comando de desconexión de la comunicación, desconecta la comunicación con la estación móvil 100 (Etapa S56).

Mediante el procesamiento mencionado con anterioridad, el procesamiento de traspaso de la estación móvil 100 desde la estación de base 1 a la estación de base 2, termina.

Además, en la Etapa S48, en caso de que la potencia recibida de la estación de base 2 sea menor que el valor de umbral, el RNC 200 comanda la estación de base 2 para que llame a un flujo (mostrado en la Figura 6) que cambia al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio. La estación de base 2 que recibió el comando considerado, opera en base a la condición (3) de llamada de un flujo para cambiar desde el estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio mencionado con anterioridad.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de operación de la segunda estación de base en el primer ejemplo de realización con ocasión de cuando la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base.

La estación de base 2 en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio inicia el cambio desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo mediante la recepción de una petición de inicio desde el RNC 200 después de que la estación móvil 100 haya transmitido una petición de conexión a la estación de base 1.

La unidad 350 de comunicación de red de la estación de base 2 que recibió la petición de inicio desde el RNC 200, presenta a la salida la petición de inicio para la unidad 358 de control de cambio de estado. Como resultado, la unidad 358 de control de cambio de estado emite una dirección para hacer que un estado de operación de la estación de base 2 cambie desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo. Mediante la dirección de la unidad 358 de control de cambio de estado, la unidad 360 de control de potencia emite una dirección para hacer que la potencia de transmisión de una señal de control que incluye la señal piloto en la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión, se incremente hasta un valor preestablecido. Como resultado, se inicia la transmisión de la señal piloto desde la estación de base 2 (Etapa S70). Tras el inicio de la transmisión de la señal piloto, la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión de la estación de base 2 informa (reporte de inicio) al RNC 200, a través de la unidad 300 de comunicación de red, de que ha cambiado al estado activo (Etapa S71).

A continuación, la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión de la estación de base 2 confirma con la unidad 350 de comunicación de red, si se ha recibido un comando de traspaso desde el RNC 200 (Etapa S72).

Cuando se ha recibido el comando de traspaso (en el caso de Sí en la Etapa S72), la unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión y la unidad 354 de señal de recepción establecen una conexión con la estación móvil 100 y se inicia la comunicación de datos de usuario (Etapa S73). La unidad 356 de procesamiento de señal de transmisión informa al RNC 200, a través de la unidad 350 de comunicación de red, en el sentido de que la conexión entre la estación de base 2 y la estación móvil 100 ha sido establecida (Etapa S74). Al informar al RNC 200 de que la estación de base 2 y la estación móvil 100 han iniciado la comunicación de datos de usuario, termina el procesamiento mostrado en este flujo (es decir, el procesamiento para realizar el cambio desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo, y para traspasar una estación móvil que alberga la estación de base 1, a la estación de base 2).

Además, en caso de que no exista ningún comando de traspaso (en el caso de que se determine como No en la Etapa S72), la unidad de control de cambio de estado de la estación de base 2 determina que la estación de base 2 y la estación móvil 100 no pueden comunicar o no se puede asegurar calidad suficiente incluso aunque éstas puedan comunicar. Por consiguiente, debido a que se pierde la razón para mantener el estado St_11 activo en relación a la comunicación con esta estación móvil 100, la estación de base 2 lleva a cabo un procesamiento para volver al estado de operación de la estación de base 2 desde el estado St_11 activo hasta el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio (Etapa S75). Puesto que este procesamiento de cambio ha sido ya descrito usando la Figura 6, se omitirá su descripción.

En el sistema de radio comunicaciones según el primer ejemplo de realización descrito con anterioridad, la estación de base 2 se caracteriza porque, en el estado de suspensión de transmisión de radio, cuando se inicia la comunicación entre la estación de base 1 y la estación móvil 100 (específicamente, cuando la estación móvil 100 realiza una petición de conexión a la estación de base 1) y se satisface una condición predeterminada, se inicia la transmisión de la señal piloto con potencia predeterminada.

Es decir, cuando se inicia una comunicación entre la estación móvil 100 y la estación de base 1 como primera estación de base (es decir, cuando existe una estación móvil que tiene la posibilidad de ser un objetivo de traspaso) y se satisface una condición predeterminada (en caso de que la carga de la estación de base 1 sea pesada, por ejemplo), la estación de base 2 como segunda estación de base, por primera vez en ese punto, inicia la transmisión de la señal piloto a la estación móvil 100 (es decir, cambia desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo).

Específicamente, la estación de base 2 incluye: un medio (la unidad 350 de comunicación de red, por ejemplo) que recibe una petición de inicio transmitida desde otro equipo cuando se inicia la comunicación entre la estación de base 1 y la estación móvil 100 y se satisface una condición predeterminada, y un medio (la unidad 358 de control de cambio de estado y la unidad 360 de control de potencia, por ejemplo) que inicia la transmisión de la señal piloto con potencia predeterminada en base a la petición de inicio.

De ese modo, en caso de que el sistema de radio comunicaciones del primer ejemplo de realización, solamente en el caso de que exista ciertamente una estación móvil con altas posibilidades de traspaso desde una estación de base adyacente hasta la propia estación de base, la propia estación de base puede ser establecida en el estado St_11 activo. Por consiguiente, por ejemplo, se evita volver a un estado activo inútilmente como en la solicitud de Patente japonesa Abierta al Público núm. 2003-37555, y como resultado, resulta posible, con mayor certidumbre, eliminar el consumo de potencia eléctrica de la estación de base y evitar las interferencias de radio entre las estaciones de base.

Además, la estación de base 2 del sistema de radio comunicaciones según el primer ejemplo de realización determina, en caso de que no exista ningún comando de traspaso procedente del RNC 200 después de cambiar al estado St_11 activo, que no existe ninguna estación móvil que comunique con la estación de base 2, la estación de base 2 y la estación móvil 100 no pueden comunicar, o no se puede asegurar calidad suficiente incluso aunque puedan comunicar. Y en ese caso, la estación de base 2 determina que se ha perdido el sentido de mantener el estado St_11 activo concerniente a la comunicación con esta estación móvil 100 y lleva a cabo un procesamiento para volver al estado de operación de la estación de base 2 desde el estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio.

Es decir, la estación de base 2 incluye un medio para suspender la transmisión de la señal piloto (la unidad 358 de control de cambio de estado y la unidad 360 de control de potencia, por ejemplo) después de que haya iniciado la transmisión de la señal piloto, en el caso de que no exista una estación móvil que comunique con la estación de base 2, que la estación de base 2 y una estación móvil no puedan comunicar, o que no se pueda asegurar suficiente calidad incluso aunque éstas puedan comunicar.

Realizando de manera más cuidadosa el control de cambio de estado como en lo que antecede, resulta posible, con mayor certidumbre, eliminar el consumo de potencia eléctrica de la estación de base y evitar las interferencias de radio entre las estaciones de base.

Además, en la descripción mencionada con anterioridad, se proporciona a título de ejemplo un caso para una segunda estación de base (es decir, una estación de base que cambia entre el estado St_12 de suspensión de

transmisión de radio y el estado St_11 activo apropiadamente, específicamente la estación de base 2 en la Figura 1). Sin embargo, el número de segundas estaciones de base puede ser una pluralidad. Cuando se supone un caso en que existe una pluralidad de segundas estaciones de base, según el control descrito en la solicitud de Patente japonesa Abierta al Público núm. 2003-37555, todas las segundas estaciones de base vuelven al estado St_11 activo y otras distintas de la estación de base que está en comunicación con una estación móvil mantienen el estado activo inútilmente. En el caso del presente ejemplo de realización, existe también una posibilidad de que la totalidad de las segundas estaciones de base puedan estar en el estado St_11 activo una vez. Sin embargo, debido a que una estación de base que no recibió un comando de traspaso desde otro equipo (el RNC 200, por ejemplo), cambia al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio de forma inmediata, a diferencia con la solicitud de Patente japonesa Abierta al Público núm. 2003-37555, se puede obtener un efecto de mejora de la reducción del consumo de potencia y de la prevención de interferencias de radio.

Además, en el primer ejemplo de realización mencionado con anterioridad, aunque el “tráfico de comunicación” de la estación de base 1 ha sido designado como ejemplo de los datos de carga de la estación de base 1, los datos de carga no se limitan al tráfico de comunicación. Los datos de carga pueden ser establecidos, por ejemplo, como el “número de estaciones móviles en conexión” de la estación de base 1. También es posible adoptar tanto “información de tráfico de comunicación” como “información del número de estaciones móviles en conexión” como datos de carga.

También, en el primer ejemplo de realización mencionado con anterioridad, la secuencia de procesamiento (específicamente, el procesamiento de las Etapas S39-S41 en la Figura 7) en que la estación móvil 100 que obtuvo el permiso de conexión desde la estación de base 1 (la primera estación de base) inicia la comunicación de datos de usuario con la estación de base 1, no se limita a la secuencia mostrada en la Figura 7. Por ejemplo, el procesamiento de inicio considerado de comunicación de datos de usuario puede ser llevado a cabo con anterioridad al procesamiento en el que la estación de base 2 (la segunda estación de base) cambia al estado St_11 activo (Etapa S36) o puede ser llevado a cabo después del procesamiento en el que la estación de base 1 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición (Etapa S43). Como ejemplo de un caso para realizar el inicio de la correspondiente comunicación de datos de usuario con anterioridad al procesamiento en el que la estación de base 2 cambia al estado St_11 activo, por ejemplo, se puede proporcionar como ejemplo un caso para llevar a cabo el inicio de la comunicación correspondiente de datos de usuario con anterioridad a que se realice la medición de carga de la estación de base 1 (Etapa S32). En este caso, dado que la comunicación de datos de usuario ha sido ya iniciada, la estación de base 1 puede realizar una medición de carga más correcta. O bien, el inicio de la correspondiente comunicación de datos de usuario puede ser llevado a cabo tras el procesamiento para transmitir una petición de inicio desde el RNC 200 a la estación de base 2 (Etapa S35). Como resultado, resulta posible reducir el retardo de conexión. Por otra parte, como ejemplo de un caso para realizar el inicio de la comunicación de datos de usuario en cuestión tras el procesamiento en el que la estación de base 1 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición, por ejemplo, se puede proporcionar como ejemplo un caso para llevarlo a cabo tras el procesamiento de notificación de actualización (Etapa S44) del conjunto de células de medición desde la estación de base 1 hasta la estación móvil (por ejemplo, la estación móvil 101 en la Figura 1) en comunicación con la estación de base 1 considerada.

(Segundo ejemplo de realización)

A continuación, se describe un sistema de radio comunicaciones según el segundo ejemplo de realización de la presente invención. La estructura completa de este sistema de radio comunicaciones es idéntica a la del sistema de radio comunicaciones del primer ejemplo de realización mostrado en la Figura 1. Sin embargo, en el caso del segundo ejemplo de realización, se asume que, en la Figura 1, la estación de base 1 como primera estación de base ha sido sustituida por la estación de base 4 que se describe más adelante. La diferencia del segundo ejemplo de realización con el primer ejemplo de realización existe en una estructura de la primera estación de base. En lo que sigue, una estación de base como primera estación de base en el sistema de radio comunicaciones del segundo ejemplo de realización se menciona de nuevo como estación de base 4. Por consiguiente, una estación de base correspondiente a la segunda estación de base en este sistema de radio comunicaciones se mantiene como la estación de base 2 del primer ejemplo de realización (con referencia a la Figura 3).

La Figura 9 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de la estación de base 4 como primera estación de base del segundo ejemplo de realización. La estación de base 4 incluye además una unidad 450 de adquisición de información de localización adicionalmente a una estructura incluida en la estación de base 1 como primera estación de base en el primer ejemplo de realización mostrado en la Figura 2. Debido a la estructura y a la operación de otros componentes (es decir, una unidad 300 de comunicación de red, una unidad 302 de RF, una unidad 304 de procesamiento de señal de recepción, una unidad 306 de procesamiento de señal de transmisión, una unidad 308 de gestión de carga y una antena 310) son iguales que en la estación de base 1, por lo que se omitirá su descripción. La unidad 450 de adquisición de información de localización adquiere o detecta la localización de una estación móvil que reside en la célula 11 de la estación de base 4 en base a la información obtenida desde la unidad 304 de procesamiento de señal de recepción.

Además, en el sistema de radio comunicaciones de este segundo ejemplo de realización y en un sistema de radio comunicaciones del tercer ejemplo de realización que se va a describir a continuación, la secuencia de operación del

sistema de radio comunicaciones en caso de que la segunda estación de base cambie desde el estado activo al estado de suspensión de transmisión de radio es la misma que la secuencia de operación del sistema de radio comunicaciones en el primer ejemplo de realización (se hace referencia a la Figura 5). También, en el sistema de radio comunicaciones de este segundo ejemplo de realización y el sistema de radio comunicaciones del tercer ejemplo de realización que se describe más adelante, un flujo de operación de la segunda estación de base en caso de cambio desde el estado activo al estado de suspensión de transmisión de radio es igual que el flujo de operación de la segunda estación de base (se hace referencia a la Figura 6). Por consiguiente, en lo que se sigue, se omitirá la descripción acerca de la secuencia de operación mencionada con anterioridad y del flujo de operación mencionado con anterioridad. También, en el sistema de radio comunicaciones de este segundo ejemplo de realización y en un sistema de radio comunicaciones del tercer ejemplo de realización que se describe más adelante, dado que el flujo de operación en el caso de la segunda estación de base cambia desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo es también igual que el flujo de operación de la segunda estación de base en el primer ejemplo de realización (se hace referencia a la Figura 8), por lo que también se omitirá su descripción en lo que sigue.

La Figura 10 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones en el segundo ejemplo de realización en la ocasión en que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base. En el caso de este ejemplo de realización, como condición para cambiar el estado de la estación de base 2 desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo, se usan los datos de carga entre la estación móvil 100 y la estación de base 4 y la información de localización de la estación móvil.

En las cercanías de la estación de base 2 que está en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, la estación móvil 100 (se hace referencia a la Figura 1) transmite una petición de conexión a la estación de base 4 (aunque se ha descrito como estación de base 1 en la Figura 1, en lo que sigue se considerará como estación de base 4 según se ha mencionado con anterioridad) en las cercanías de la estación de base 2 (Etapa S149). La estación de base 4 que recibió la petición de conexión de la estación móvil 100 notifica al RNC 200 que la estación móvil 100 emitió la petición de conexión (Etapa S150). La estación de base 4 mide los datos de carga de la propia estación de base (Etapa S151). La estación de base 1 transmite los datos de carga medidos al RNC 200 (Etapa S152). El RNC 200 compara los datos de carga de la estación de base 4 con un valor de umbral predeterminado (Etapa S153). También, tras la transmisión de los datos de carga, la estación de base 4 pide información de localización de la estación móvil 100 a la estación móvil 100 (Etapa S154). La estación móvil 100 que recibió la petición de información de localización desde la estación de base 4 adquiere información de localización usando un medio de adquisición de información de localización (GPS (Sistema de Posicionamiento Global), por ejemplo) (Etapa S155). La estación móvil 100 que adquirió la información de localización transmite la información de localización a la estación de base 4 (Etapa S156). La estación de base 4 que adquirió la información de localización de la estación móvil transmite la información de localización de la estación móvil 100 al RNC 200 (Etapa S157).

A continuación, se describe el procesamiento en caso de que se estime que los datos de carga de la estación de base 4, en la Etapa S153, son más altos que un valor de umbral. En ese caso, el RNC 200 compara, usando información de localización de la estación móvil 100, la relación de localización entre la estación móvil 100 y un área posible para comunicar con la estación de base 2 (la célula 12 en la Figura 1) la cual está, en el momento presente, en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio y, cuando se convierte al estado St_11 activo, debe ser registrada dentro del conjunto de células de medición de la estación de base 4 (Etapa S158). Como resultado de la comparación de la relación de localización, en caso de que se encuentre que la estación de base 2 puede comunicar con la estación móvil 100 (una estación móvil que transmitió una petición de conexión a la estación de base 4 en las proximidades de la estación de base 2), el RNC 200 determina esta estación de base 2 como una estación de base a iniciar (Etapa S159). Por consiguiente, el RNC 200 transmite una petición de inicio a la estación de base 2 (Etapa S160). La estación de base 2 que ha recibido la petición de inicio desde el RNC 200 realiza un cambio de estado de operación desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo (Etapa S161). La estación de base 2 que ha cambiado al estado St_11 activo inicia la transmisión de una señal de control que incluye la señal piloto con potencia preestablecida (Etapa S162). La estación de base 2 que cambió al estado activo informa (reporte de inicio) al RNC 200 de que ha cambiado al estado activo (Etapa S163). El RNC 200 que recibió información con motivo de que la estación de base 2 cambió al estado activo, emite una notificación de permiso de conexión a la estación de base 4 con el fin de que se permita que la estación de base 4 y la estación móvil 100 se conecten (Etapa S164). La estación de base 4 que recibió la notificación de permiso de conexión desde el RNC 200 emite la notificación de permiso de conexión a la estación móvil 100 (Etapa S165). Como resultado, se inicia la comunicación de datos de usuario entre la estación de base 4 y la estación móvil 100 (Etapa S166).

Tras la transmisión del permiso de comunicación de datos de usuario con la estación móvil 100 a la estación de base 4, el RNC 200 dirige la estación de base 4 para que añada la célula 12 de la estación de base 2 a un conjunto de células de medición de la estación de base 4 (Etapa S167). La estación de base 4 que recibió la dirección añade la célula 12 al conjunto de células de medición (Etapa S168) y avisa a la estación móvil que está en comunicación de actualización del conjunto de células de medición (Etapa S169).

La estación móvil 100 que recibió la notificación de actualización del conjunto de células de medición desde la

- estación de base 4, mide la potencia recibida de señal piloto que se transmite desde las estaciones de base (por ejemplo, la estación de base 4 y la estación de base 2 en la Figura 1), registradas dentro del nuevo conjunto de células de medición (Etapa S170). El resultado de la medición se transmite a la estación de base 4 (Etapa S171). La estación de base 4 transmite el resultado de la medición que ha recibido desde la estación móvil 100, al RNC 200 (Etapa S172). El RNC 200 que ha recibido el resultado de la medición, compara la potencia recibida de la estación de base 2 en la estación móvil 100 con el valor de umbral (Etapa S173). En caso de que la potencia recibida de la estación de base 2 sea mayor que el valor de umbral, el RNC 200 avisa a la estación de base 4 y a la estación de base 2, respectivamente, de un comando en el sentido de que la estación móvil 100 sea traspasada desde la estación de base 4 a la estación de base 2 (Etapa S174 y Etapa S175).
- 10 La estación de base 4 que recibió el comando de traspaso en cuestión desde el RNC 200, emite hasta la estación móvil 100 un comando en el sentido de que la comunicación se traspasa a la estación de base 2 (Etapa S176). La estación de base 2 traspasa la comunicación de la estación móvil 100 desde la estación de base 4, e inicia comunicación de datos de usuario con la estación móvil 100 (Etapa S177). La estación de base 2 informa al RNC 200 acerca del establecimiento de conexión con la estación móvil 100 (Etapa S178).
- 15 El RNC 200 notifica a la estación de base 2 una confirmación de establecimiento de conexión en base a este reporte (Etapa S179). El RNC 200 comanda la estación de base 4 para que desconecte la comunicación con la estación móvil 100 (Etapa S180). La estación de base 4 que recibió el comando de desconexión de la comunicación, desconecta la comunicación con la estación móvil 100 (Etapa S181).
- 20 Mediante el procesamiento mencionado con anterioridad, termina el procesamiento de traspaso de la estación móvil 100 desde la estación de base 4 a la estación de base 2.
- Según se ha descrito con anterioridad, el segundo ejemplo de realización puede seleccionar, usando datos de carga de la estación de base 4 y la información de localización de la estación móvil, la estación de base a iniciar (es decir, a cambiar desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo) sin despilfarro y de manera eficiente. Es decir, cuando la carga de la estación de base 4 como primera estación de base es ligera, la estación de base 2 como segunda estación de base puede mantener el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, y también usando información de localización de la estación móvil, no solo se consigue la estabilización del tráfico entre las estaciones de base, sino que también se suprimen interferencias de radio en otra comunicación y el consumo de potencia inútil. En este caso, una estación de base que acomoda muchas estaciones móviles, puede ser iniciada por prioridad en torno a la estación de base en el estado de suspensión de transmisión de radio con independencia de la orden de una petición de conexión o de conexión de una estación móvil.
- 25 Aquí, en la Figura 1, la estación móvil 100 reside en la célula 12 que está dentro de un alcance posible para comunicar con la estación de base 2. Por consiguiente, con el inicio de la estación de base 2, la estación móvil 100 puede ser albergada por la estación de base 2. Sin embargo, la estación móvil 101 está situada en un lugar donde la estación de base 2 no puede ser usada. Por consiguiente, incluso aunque la estación móvil 101 entre de nuevo en la célula 11 de la estación de base 4 y pida conexión, y como resultado la carga de la estación de base 4 se incrementa, no es posible el traspaso a la estación de base 2 y acomodar la estación móvil 101. Es decir, la carga de la estación de base 4 no se puede reducir. Este ejemplo de realización puede resolver este problema como sigue.
- 30 Aquí, en la Figura 1, la estación móvil 100 reside en la célula 12 que está dentro de un alcance posible para comunicar con la estación de base 2. Por consiguiente, con el inicio de la estación de base 2, la estación móvil 100 puede ser albergada por la estación de base 2. Sin embargo, la estación móvil 101 está situada en un lugar donde la estación de base 2 no puede ser usada. Por consiguiente, incluso aunque la estación móvil 101 entre de nuevo en la célula 11 de la estación de base 4 y pida conexión, y como resultado la carga de la estación de base 4 se incrementa, no es posible el traspaso a la estación de base 2 y acomodar la estación móvil 101. Es decir, la carga de la estación de base 4 no se puede reducir. Este ejemplo de realización puede resolver este problema como sigue.
- 35 Es decir, cuando la carga de la estación de base 4 excede un valor de umbral mediante una petición de conexión desde la estación móvil 101, el RNC 200 detecta la localización de todas las estaciones móviles que están en conexión con la estación de base 4 y busca una estación móvil que exista en la célula 12 de la estación de base 2 entre esas estaciones móviles. En caso de no exista ninguna que sea más pequeña que la estación móvil que está en conexión con la estación de base 4 y resida en la célula 12, el RNC 200 inicia la estación de base 2, y traspasa al menos una estación móvil que está en conexión con la estación de base 4 y reside en la célula 12 desde la estación de base 4 a la estación de base 2. De ese modo, se puede reducir la carga de la estación de base 4.
- 40 También, en relación con la adquisición y la detección de información de localización de una estación móvil, por ejemplo, se puede usar información de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), información de AGPS (GPS Asistido) que mide la localización por GPS, e información de una estación de base o información de AFLT (Trilateración de Enlace Directo Avanzado), etcétera.
- 45 También, a modo de otro ejemplo de modificación del segundo ejemplo de realización, se hace una descripción con referencia a la Figura 11. En la Figura 11, una estación de base 2-1 y una estación de base 2-2 como segundas estaciones de base, están ahora en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio. Y por ejemplo, supóngase un caso en que tres estaciones móviles 104-106 localizadas en una célula 15 de la estación de base 2-1, emiten una petición de conexión a la estación de base 4 como primera estación de base, y una estación móvil 107 localizada en una célula 16 de la estación de base 2-2 emite una petición de conexión a la estación de base 4.
- 50 En caso de que la carga de la estación de base 4 exceda un valor de umbral por medio de estas peticiones de conexión, el RNC 200 detecta la localización de todas las estaciones móviles que están en conexión con la estación de base 4 y encuentra una estación móvil entre esas estaciones móviles, que reside en la célula 15 de la estación de base 2-1 y en la célula 16 de la estación de base 2-2. En este caso, según se ha mencionado con anterioridad, tres
- 55

estaciones móviles 104-106 residen en la célula 15 de la estación de base 2-1, y una estación móvil 107 reside en la célula 16 de la estación de base 2-2. En este caso, es posible que el RNC 200, por ejemplo, en la selección de la estación de base a iniciar en la Etapa S159 de la Figura 10, seleccione, fuera de la estación de base 2-1 y de la estación de base 2-2 que están en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, la estación de base 2-1 que tenga más estaciones móviles residentes, para transmitir una petición de inicio de la Etapa S161 a la estación de base 2-1, y para iniciarla con prioridad.

También, en el segundo ejemplo de realización mencionado con anterioridad, la secuencia de procesamiento (específicamente, el procesamiento de las Etapas S164-S166 en la Figura 10), en el que la estación móvil 100 que obtuvo permiso de conexión desde la estación de base 4 (primera estación de base), que inicia la comunicación de datos de usuario con la estación de base 4, no se limita a la secuencia mostrada en la Figura 10. Por ejemplo, el procesamiento correspondiente de inicio de comunicación de datos de usuario puede ser llevado a cabo con anterioridad al procesamiento en el que la estación de base 2 (segunda estación de base) cambia al estado St_11 activo (Etapa S161) o puede ser realizado después del procesamiento en el que la estación de base 4 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición (Etapa S168). Como ejemplo de un caso para realizar el inicio de la comunicación de datos de usuario en cuestión con anterioridad al procesamiento en el que la estación de base 2 cambia al estado St_11 activo, por ejemplo, se puede proporcionar como ejemplo un caso para realizar el inicio de la comunicación de datos de usuario en cuestión con anterioridad a que se realice la medición de carga de la estación de base 4 (Etapa S151). En este caso, puesto que la comunicación de datos de usuario ha sido ya iniciada, la estación de base 4 puede realizar una medición de carga más correcta. O bien, el inicio de la comunicación de datos de usuario correspondiente se puede realizar después del procesamiento para transmitir una petición de inicio desde el RNC 200 a la estación de base 2 (Etapa S160). Como resultado, resulta posible reducir el retardo de conexión. Por otra parte, como ejemplo de un caso para realizar el inicio de la comunicación de datos de usuario en cuestión tras el procesamiento en el que la estación de base 4 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición, por ejemplo, se puede proporcionar como ejemplo un caso para realizarlo después del procesamiento de notificación de actualización (Etapa S169) del conjunto de células de medición desde la estación de base 4 hasta una estación móvil (por ejemplo, la estación móvil 101 en la Figura 1) en comunicación con la estación de base 4 correspondiente.

(Tercer ejemplo de realización)

La Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un sistema de radio comunicaciones según el tercer ejemplo de realización de la presente invención. El sistema de radio comunicaciones instala la estación de base 2 como segunda estación de base que realiza una suspensión de transmisión de radio, en la célula 11 en la que puede comunicar una estación de base 5 como primera estación de base, como estación de base adyacente de la estación de base 5. Aquí, una célula en la que la estación de base 2 puede comunicar, es una célula 17. En este caso, al menos parte de la célula 17 y de la célula 11, se solapan.

Además, en este sistema de radio comunicaciones, la estación de base 5 como primera estación de base tiene una estructura idéntica a la estación de base 4 del segundo ejemplo de realización, y también la estación de base 2 como segunda estación de base tiene una estructura idéntica a la estación de base 2 del primer y segundo ejemplos de realización. Por consiguiente, la descripción se hará en lo que sigue, para la estación de base 5, usando una configuración de la estación de base 4 como en la Figura 9, mientras que para la estación de base 2 se usará una configuración de la estación de base 2 mostrada en la Figura 3.

También, el RNC 200 incluye una tabla de relación (no representada) que relaciona un ID único de una estación móvil y una estación de base objetivo de inicio. Cuando se recibe una petición de conexión desde una estación móvil en la célula 11, el RNC 200 hace referencia a la tabla de relación y establece una estación de base adyacente (por ejemplo, la estación de base 2 en la Figura 12) relativa al ID único de la estación móvil en cuestión como estación de base del objetivo de inicio. Y la estación móvil correspondiente lleva a cabo comunicación de datos de usuario con la estación de base adyacente relativa.

La Figura 13 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación del sistema de radio comunicaciones en el tercer ejemplo de realización con ocasión de cuándo la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base.

En las cercanías de la estación de base 2 que está en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, una estación móvil 108 transmite una petición de conexión a la estación de base 5 en las proximidades de la estación de base 2 (Etapa S200). La estación de base 5 que recibió la petición de conexión de la estación móvil 108, notifica al RNC 200 que la estación móvil 108 ha emitido la petición de conexión (Etapa S201).

El RNC 200 recibe la petición de conexión de la estación móvil 108 desde la estación de base 5 y extrae un ID único de la estación móvil 108 a partir de la petición de conexión recibida. Mediante referencia a una tabla de relación y a una tabla de todas las estaciones de base registradas dentro de un conjunto de células de medición de la estación de base 5, el RNC 200 confirma la presencia de una estación de base que está relacionada con el ID único extraído y está en el estado de suspensión de transmisión de radio (Etapa S202).

Por otra parte, la estación de base 5 pide información de localización de la estación móvil 108 a la estación móvil 108 (Etapa S203). La estación móvil 108 que ha recibido la petición de información de localización, adquiere información de localización usando un medio de adquisición de información de localización (Etapa S204). La estación móvil 108 que adquirió la información de localización transmite la información de localización a la estación de base 5 (Etapa S205). La estación de base 5 que adquirió la información de localización de la estación móvil 108 transmite la información de localización de la estación móvil 108 al RNC 200 (Etapa S206).

A continuación, cuando existe una estación de base a la que se refiere el ID único de la estación móvil 108 en estaciones de base registradas dentro de un conjunto de células de medición de la estación de base 5 en la Etapa S202, se comparan las localizaciones de la estación de base relacionada y de la estación móvil (Etapa S207). Y el RNC 200 determina si la estación de base ha sido iniciada en base al ID único de la estación móvil y a la información de localización de la estación de base relacionada con el ID (Etapa S208). Específicamente, el RNC 200 determina si la estación móvil 108 reside en la célula 17 de una estación de base (en este caso, la estación de base 2) que está relacionada con el ID único de la estación móvil 108 y está en un estado de suspensión de transmisión de radio usando información de localización de la estación móvil 108. Cuando la estación móvil 108 reside en la célula 17 de la estación de base 2 que está relacionada con el ID único, el RNC 200 determina el inicio de la estación de base 2. Por consiguiente, el RNC 200 transmite una petición de inicio a la estación de base 2 (Etapa S209). La estación de base 2 que recibió la petición de inicio desde el RNC 200 cambia el estado de operación desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo (Etapa S210). La estación de base 2 que cambió al estado St_11 activo inicia la transmisión de una señal de control que incluye la señal piloto según una potencia de transmisión preestablecida (Etapa S211). La estación de base 2 que inició la transmisión de la señal piloto informa (reporte de inicio) al RNC 200 de que ha cambiado al estado activo (Etapa S212).

El RNC 200 que recibió el reporte de inicio desde la estación de base 2 emite una notificación de permiso de conexión mediante la que se permite que la estación de base 5 y la estación móvil 108 se conecten, hasta la estación de base 5 (Etapa S213). La estación de base 1 que recibió la notificación de permiso de conexión desde el RNC 200, emite el permiso de conexión a la estación móvil 108 (Etapa S214). La estación móvil 108 que obtuvo el permiso de conexión desde la estación de base 5 inicia la comunicación de datos de usuario con la estación de base 5 (Etapa S215).

También, el RNC 200 dirige la adición de la célula 17 de la estación de base 2 a un conjunto de células de medición de la estación de base 5 simultáneamente con la Etapa S210 (Etapa S216). La estación de base 5 que recibió desde el RNC 200 la dirección de adición al conjunto de células de medición, añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición (Etapa S217) y notifica a la estación móvil que está en comunicación de actualización del conjunto de células de medición (Etapa S218).

La estación móvil 108 que recibió la notificación de actualización del conjunto de células de medición desde la estación de base 5, mide la potencia recibida de la señal piloto que se transmite desde las estaciones de base (la estación de base 5 y la estación de base 2 en la Figura 12, por ejemplo) registradas dentro del nuevo conjunto de células de medición (Etapa S219). Y el resultado de la medición se transmite a la estación de base 5 (Etapa S220). La estación de base 5 transmite el resultado de la medición recibido desde la estación móvil 108 al RNC 200 (Etapa S221). El RNC 200 que ha recibido el resultado de la medición, compara la potencia recibida de la estación de base 2 en la estación móvil 108 con un valor de umbral (Etapa S222). En caso de que la potencia recibida de la estación de base 2 sea mayor que el valor de umbral, el RNC 200 notifica a la estación de base 5 y a la estación de base 2, respectivamente, un comando con la finalidad de que la estación móvil 108 sea traspasada desde la estación de base 5 a la estación de base 2 (Etapa S223 y Etapa S224).

La estación de base 5 que recibió el comando de traspaso considerado desde el RNC 200, emite hasta la estación móvil 108 un comando en el sentido de que la comunicación sea traspasada a la estación de base 2 (Etapa S225). La estación de base 2 traspasa la comunicación de la estación móvil 108 desde la estación de base 5, e inicia la comunicación de datos de usuario con la estación móvil 108 (Etapa S226). La estación de base 2 reporta una notificación de que se ha establecido una comunicación de la estación móvil 108 con el RNC 200 (Etapa S227).

Mediante este reporte, el RNC 200 envía una notificación con la que se confirma el establecimiento de la conexión, a la estación de base 2 (Etapa S228). Además, el RNC 200 comanda la estación de base 5 para que desconecte la comunicación con la estación móvil 108 (Etapa S229). La estación de base 5 que recibió el comando de desconexión de la comunicación, desconecta la comunicación con la estación móvil 108 (Etapa S230).

Mediante el procesamiento mencionado con anterioridad, termina el procesamiento de traspaso de la estación móvil 108 desde la estación de base 5 a la estación de base 2.

Además, en caso de que una estación móvil 109 (con referencia a la Figura 12) que no está relacionada con la estación de base 2 como segunda estación, emita una petición de comunicación hasta la estación de base 5, cuando se encuentra que no existe ninguna estación de base relacionada con la estación móvil 108, el RNC 200 proporciona permiso de conexión a la estación de base 5, y la estación móvil 109 y la estación de base 5 empiezan a comunicar. En otras palabras, la estación móvil 109 que no está relacionada con la estación de base 2, comunica con la estación de base 5 sin comunicar con la estación de base 2.

Además, según el segundo y el tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, aunque se ha proporcionada como ejemplo un caso en que se realizan preguntas (por ejemplo, en el caso del segundo ejemplo de realización, Etapa S154 de la Figura 10) desde la primera estación de base (por ejemplo, en el caso del segundo ejemplo de realización, la estación de base 4) hasta una estación móvil voluntariamente cuando se adquiere información de localización de una estación móvil, no se limitan a esto. La primera estación de base puede preguntar información de localización a una estación móvil, por ejemplo, después de recibir una dirección desde el RNC 200. También, en caso de que se pueda adquirir información de localización a partir de una señal de una estación móvil que realice una petición de conexión, la información de localización no necesita ser preguntada de nuevo a la estación móvil.

También, en el segundo y tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, la secuencia de adquisición de datos de carga y de información de localización de la primera estación de base (por ejemplo, en el caso del segundo ejemplo de realización, la estación de base 4) no se limita a los ejemplos de la Figura 10 (el segundo ejemplo de realización) o de la Figura 13 (el tercer ejemplo de realización), y puede ser sustituida. También, los respectivos valores de umbral pueden ser cambiados dependiendo de los datos de carga y de la información de localización. Por ejemplo, incluso en el caso de que la carga de la primera estación de base sea ligera, en caso de que exista una estación móvil en las cercanías de la segunda estación de base (por ejemplo, en el caso del segundo ejemplo de realización, la estación de base 2), la segunda estación de base puede ser iniciada. Por otra parte, incluso en el caso de que la carga de la primera estación de base sea pesada, en el caso en que la estación móvil esté dentro del alcance de comunicación de la segunda estación de base, la segunda estación de base puede ser iniciada.

Según se ha descrito con anterioridad, al proporcionar la estación de base relacionada con la estación móvil, se puede establecer la estación de base que comunique solamente con la estación móvil específica. Es decir, una llamada de emergencia y similar, puede ser conectada con prioridad en comparación con otras estaciones móviles.

Además, en el presente ejemplo de realización, la información utilizada para relacionar la estación móvil y la estación de base no se limita a un ID único de la estación móvil necesariamente. Por ejemplo, la información de la llamada (tipos de llamadas salientes, por ejemplo) puede ser adoptada como información que relacione la estación móvil y la estación de base. Relacionando la estación móvil y la estación de base mediante información de llamada, en el caso de que se haga una llamada saliente especial tal como una llamada de emergencia, la llamada saliente considerada puede ser conectada con prioridad en comparación con otras llamadas generales salientes o se puede hacer que la calidad de comunicación de la llamada saliente considerada sea de alta calidad en comparación con otras llamadas generales salientes.

También, en el tercer ejemplo de realización mencionado con anterioridad, aunque solamente esté instalada la estación de base 2 relacionada con el ID único de una estación móvil, en caso de que exista otra estación de base 2 que no esté relacionada con el ID único, es posible operar de manera similar al tercer ejemplo de realización mencionado con anterioridad.

También, en el tercer ejemplo de realización mencionado con anterioridad, la secuencia de procesamiento (específicamente, el procesamiento de las Etapas S213-S215 en la Figura 13), en el que la estación móvil 108 que obtuvo el permiso de conexión desde la estación de base 5 (primera estación de base) inicia la comunicación de datos de usuario con la estación de base 5, no se limita a la secuencia mostrada en la Figura 13. Por ejemplo, el procesamiento de inicio de comunicación de datos de usuario considerado puede ser llevado a cabo con anterioridad al procesamiento en el que la estación de base 2 (segunda estación de base) cambia al estado St_11 activo (Etapa S210) o puede ser llevado a cabo después del procesamiento en el que la estación de base 5 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición (Etapa S217). Como ejemplo de un caso para realizar el inicio de la comunicación de datos de usuario en cuestión con anterioridad a que la estación de base 2 cambie al estado St_11 activo, por ejemplo, un caso para llevar a cabo el inicio de la comunicación de datos de usuario en cuestión con anterioridad al procesamiento de confirmación por el RNC 200 en torno a la presencia de una estación de base que está relacionada con el ID único extraído y que está en un estado de suspensión de transmisión de radio (Etapa S202) puede ser proporcionado como ejemplo. O bien, el inicio de la comunicación de datos de usuario correspondiente puede ser realizado después del procesamiento que transmite una petición de inicio desde el RNC 200 hasta la estación de base 2 (Etapa S209). En este caso, resulta posible reducir el retardo de conexión. Por otra parte, como ejemplo de un caso para llevar a cabo el inicio de la comunicación de datos de usuario en cuestión después del procesamiento en que la estación de base 5 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición, por ejemplo, se puede proporcionar como ejemplo un caso para llevarlo a cabo después del procesamiento de notificación de actualización (Etapa S218) del conjunto de células de medición desde la estación de base 5 hasta la estación móvil (por ejemplo, la estación móvil 109 en la Figura 12) en comunicación con la estación de base 5 considerada.

(Otros ejemplos de modificación)

En el primer al tercer ejemplos de realización descritos con anterioridad, se describe que el traspaso de la estación móvil desde la primera estación de base a la segunda estación de base se lleva a cabo después del inicio de la comunicación de "datos de usuario" entre la primera estación de base y la estación móvil. Sin embargo, el traspaso

5 mencionado con anterioridad puede ser también llevado a cabo en una fase de comunicación de “señal de control” en la que no se comunican datos de usuario.

La Figura 14 es una Figura que describe un primer método para llevar a cabo el procesamiento de traspaso de una señal de control en una fase de comunicación, y un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación de un sistema de radio comunicaciones con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base en el tercer ejemplo de realización.

Además, en la Figura 14, la Etapa S250 (la estación móvil 108 transmite una petición de conexión a la estación de base 5)~Etapa S262 (la estación de base 2 cambia al estado activo) son comunes con las etapas S200~S212 mostradas en la Figura 13, por lo que se omitirá su descripción.

El RNC 200 que recibió un reporte de inicio desde la estación de base 2, dirige la estación móvil 108 a través de la estación de base 5 para que conecte con la estación de base 2 (Etapa S263 y Etapa S264). La estación móvil 108 que recibió la dirección para conectar con la estación de base 2, confirma si la señal piloto de la estación de base 2 puede ser recibida (Etapa S265). La estación móvil 108 que podría confirmar que la señal piloto podría ser recibida, informa a través de la estación de base 5 que la señal piloto de la estación de base 2 podría ser recibida (Etapa S266 y Etapa S267). El RNC 200 que confirmó que la estación móvil 108 podría recibir la señal piloto de la estación de base 2, transmite a la estación de base 2 el permiso para conectar con la estación móvil 108 (Etapa S268). La estación de base 2 que recibió el permiso de conexión con la estación móvil 108 transmite el permiso de conexión a la estación móvil 108 (Etapa S269). La estación móvil 108 que obtuvo el permiso de conexión desde la estación de base 5 inicia la comunicación de datos de usuario con la estación de base 2 (Etapa S270).

Además, en caso de iniciar la conexión con la estación de base 2 directamente, la estación móvil 108 que recibió la Etapa S264, recibe la señal piloto de la estación de base 2, y en base a la señal piloto, puede transmitir una petición de conexión a la estación de base 2 de nuevo. En ese momento, la petición de conexión que la estación móvil 108 transmitió a la estación de base 5 se descarta después de que el RNC 200 transmita una dirección de estación de base de conexión.

La Figura 15 es una Figura que describe un segundo método para llevar a cabo el procesamiento de traspaso de una señal de control en una fase de comunicación, y un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación de un sistema de radio comunicaciones con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, hasta la segunda estación de base en un primer ejemplo de realización. Además, con el fin de establecer de manera clara las diferencias con la Figura 7, en la Figura 15, un procesamiento idéntico al procesamiento mostrado en la Figura 7 se ha designado con un número de etapa idéntico al de la Figura 7, y en lo que sigue de la descripción, se omitirá parcialmente la descripción de una etapa idéntica a la Figura 7.

En las cercanías de la estación de base 2 que está en el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, la estación móvil 100 transmite una petición de conexión (es decir, “señal de control”) que se refiere a una llamada saliente y así hasta la estación de base 1 en las cercanías de la estación de base 2 (Etapa S30). La estación de base 1 notifica al RNC 200 que la estación móvil 100 ha emitido la petición de conexión (Etapa S31). La estación de base 1 mide la carga en base a la cantidad de tráfico y, de ese modo, de la propia estación de base (Etapa S32). La estación de base 1 transmite los datos de carga medidos al RNC 200 (Etapa S33). El RNC 200 compara los datos de carga de la estación de base 1 con un valor de umbral predeterminado (Etapa S34). En caso de que los datos de carga excedan el valor de umbral, el RNC 200 transmite una petición de inicio a la estación de base 2 (Etapa S35). La estación de base 2 realiza un cambio de estado de operación desde el estado St_12 de suspensión de transmisión de radio al estado St_11 activo (Etapa S36). La estación de base 2 que cambió al estado St_11 activo, inicia la transmisión de la señal de control que incluye la señal piloto con potencia de transmisión preestablecida (Etapa S37). La estación de base 2 que inició la transmisión de la señal piloto informa (reporte de inicio) al RNC 200 de que ha cambiado a activa (Etapa S38). El procesamiento de las Etapas S30-S38 descrito con anterioridad es exactamente el mismo que el de la Figura 7.

Aquí, en el caso de la Figura 15, el procesamiento requerido para iniciar la comunicación de datos de usuario (es decir, el procesamiento mostrado por las Etapas S39-S41 en la Figura 7) se ha omitido. Es decir, en esta fase, solamente se realiza comunicación de la señal de control sola y la comunicación de datos de usuario no ha sido iniciada aún.

El RNC 200 que recibió el reporte de inicio desde la estación de base 2 dirige la adición de la célula 12 de la estación de base 2 hasta el conjunto de células de medición de la estación de base 1 (Etapa S42). La estación de base 1 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición (Etapa S43) y avisa a la estación móvil 100 en comunicación (comunicación de una señal de control solamente) sobre la actualización del conjunto de células de medición (Etapa S44). La estación móvil 100 mide la potencia recibida de la señal piloto que se transmite desde las estaciones de base (la estación de base 1 y la estación de base 2 en la Figura 1, por ejemplo) registradas dentro del nuevo conjunto de células de medición (Etapa S45). Y el resultado de la medición se transmite a la estación de base 1 (Etapa S46). La estación de base 1 transmite el resultado de la medición recibido desde la estación móvil 100 al

RNC 200 (Etapa S47). El RNC 200 que recibió el resultado de la medición, compara la potencia recibida de la estación de base 2 en la estación móvil 100 con un valor de umbral (Etapa S48). El RNC 200 determina una estación de base a conectar en base al resultado de la comparación mencionado con anterioridad (Etapa S500). Por ejemplo, en caso de que la potencia recibida de la señal piloto de una estación de base 2 sea mayor que el valor de umbral, el RNC 200 determina la estación de base 2 como una estación de base a conectar. En este caso, el RNC 200 avisa a la estación de base 1 a la que realizó una petición de conexión la estación la estación móvil 100, de una notificación (en lo que sigue, mencionada como una notificación de estación de base de conexión) que concierne a esta estación de base de conexión (Etapa S501), y la estación de base 1 avisa a la estación móvil 100 de esta notificación de estación de base de conexión (Etapa S502). Además, el RNC 200 notifica a la estación de base 2 determinada como la estación de base de conexión, el permiso de conexión con la estación móvil (Etapa S503), y la estación de base 2 notifica a la estación móvil 100 el permiso de conexión (Etapa S504). La estación de base 2 inicia la comunicación de datos de usuario con la estación móvil 100 (Etapa S505).

La Figura 16 es una Figura que describe un tercer método para llevar a cabo un procesamiento de traspaso de una señal de control en una etapa de comunicación, y un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de operación de un sistema de radio comunicaciones con motivo de que la segunda estación de base cambia desde un estado de suspensión de transmisión de radio a un estado activo, y traspasa una estación móvil que está acomodada en la primera estación de base, a la segunda estación de base en el primer ejemplo de realización. Además, con el fin de establecer de manera clara las diferencias con la Figura 15, en la Figura 16, el procesamiento idéntico al procesamiento mostrado en la Figura 15 ha sido designado con un número de etapa idéntico al de la Figura 15, y en la descripción que sigue, se omitirá parcialmente la descripción de una etapa idéntica a la Figura 15.

En el tercer método mostrado en la Figura 16, el procesamiento desde la Etapa S30 (procesamiento en el que la estación móvil 100 transmite una petición de conexión que concierne a una llamada saliente (es decir, "señal de control") y así hasta la estación de base 1 en las cercanías de la estación de base 2) hasta la Etapa S43 (procesamiento en el que la estación de base 1 añade la estación de base 2 al conjunto de células de medición), es idéntico al del segundo método mostrado en la Figura 15. La diferencia entre el tercer método mostrado en la Figura 16 y el segundo método mostrado en la Figura 15 se presenta en un punto en el que existen diferencias en el procesamiento posterior. En el tercer método, en el caso de un traspaso que no incluya comunicación de datos de usuario, la estación de base 1 resetea una petición de conexión (es decir, la petición de conexión de la Etapa S30 en la Figura 16) procedente de la estación móvil 100 (Etapa S600) e inicia un procedimiento de petición de conexión a la estación de base 2 de nuevo (Etapas S601-S607). Específicamente, la estación móvil 100 que recibió un comando de reseteo de la petición de conexión realiza una medición de recepción de la señal piloto de cada una de entre la estación de base 1 y la estación de base 2 (Etapa S601). La estación móvil 100 determina una estación de base a la que transmite una petición de conexión a partir del resultado de la medición de recepción de la señal piloto (Etapa S602). Por ejemplo, en caso de que la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 sea mayor que un valor de umbral, la estación móvil 100 determina la estación de base 2 como la estación de base a la que transmite la petición de conexión. La estación móvil 100 transmite la petición de conexión a la estación de base 2 (Etapa S603). La estación de base 2 transmite la petición de conexión desde la estación móvil 100 al RNC 200 (Etapa S604). El RNC 200 notifica a la estación de base 2 el permiso de conexión con la estación móvil 100 (Etapa S605). La estación de base 2 notifica a la estación móvil 100 el permiso de conexión (Etapa S606). La estación de base 2 inicia la comunicación de datos de usuario con la estación móvil 100 (Etapa S607).

En este caso, el RNC 200 no necesita pedir un reporte de la potencia recibida (reporte del resultado de la medición de potencia usando el conjunto de células de medición) de las estaciones de base 1 y 2 a la estación móvil 100. Y esto se puede realizar de tal manera que, después de que la estación de base 1 reciba una dirección (Etapa S42) desde el RNC 200 al efecto de que añada la estación de base 2 al conjunto de células de medición de la estación de base 1, y añada la estación de base 2 al conjunto de células de medición (Etapa S43), para volver a realizar la adquisición de la señal piloto (Etapa S45) por segunda vez para la estación móvil 100, y para realizar una petición de conexión una vez más a una estación de base con una potencia recibida alta.

Además, cada uno de entre el primer al tercer métodos para llevar a cabo el procesamiento de traspaso de una señal de control en una etapa de comunicación descrita con anterioridad, pueden ser aplicados a la totalidad del primer al tercer ejemplos de realización.

De esta manera, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, una parte que añade una célula de una estación de base que se convirtió al estado activo a un conjunto de células de medición y proporciona una dirección a una estación móvil para medir la célula, puede ser omitida. Una estación móvil puede, mediante la recepción de la señal piloto autónomamente, medir su potencia, y recibir una señal de identificación de una célula a partir de una señal de control de la célula y, de ese modo, informar de la potencia piloto recibida junto con un número de identificación de la célula.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, aunque se supone que una estación de base y una célula son las que se corresponden una a una, en el caso de que una estación de base tenga una pluralidad de células, el control para realizar cambios al estado activo y al estado de suspensión de transmisión de radio puede ser llevado a cabo mediante una unidad de célula.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad el RNC 200 no es necesariamente un componente indispensable. Por ejemplo, la primera estación de base desde la que se origina un traspaso (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, la estación de base 1) puede hacerse que funcione como el RNC 200. En ese caso, la estación de base 1 y la estación de base 2 están conectadas directamente, por ejemplo, a través de una red de comunicaciones por cable. Por consiguiente, la estación de base 2 como segunda estación de base puede recibir, por ejemplo, una “petición de inicio” (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, la Etapa S35 de la Figura 7) que es una dirección para que la propia estación de base cambie al estado St_11 activo, directamente desde otro equipo distinto al RNC 200, por ejemplo desde la estación de base 1 como primera estación de base.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, la primera estación de base (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, la estación de base 1) puede incluir una función (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, la Etapa S5 en la Figura 5) en la que el RNC 200 compara la potencia recibida con un valor de umbral. En ese caso, la estación de base 1 puede notificar a la estación de base 2, a través del RNC 200, el estado de potencia recibida. Y una función para comparar datos de carga con un valor de umbral de la Etapa S34 en la Figura 7, puede estar incluida en la estación de base 1. En ese caso, la estación de base 1 puede pedir, a través del RNC 200, el inicio de la estación de base 2.

También, en relación con el procesamiento en el que la segunda estación de base cambia desde el estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, se ha descrito que el RNC 200 compare un resultado de medición de la estación móvil (por ejemplo, la estación móvil 101 en la Figura 1) que recibió la señal piloto de la estación de base 2 y realizó la medición, con un valor de umbral (Etapa S5) y transmita el resultado de la comparación correspondiente a la estación de base 2 (Etapa S6). Sin embargo, el procesamiento de comparación mencionado con anterioridad puede ser llevado a cabo por la estación de base 2, no por el RNC 200. En ese caso, por ejemplo, el RNC 200 que recibió una petición de confirmación de estado de potencia recibida desde la estación de base 2, no realiza procesamiento de comparación y transmite el propio resultado de la medición mencionado con anterioridad (es decir, la información de potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en una estación móvil en comunicación con otra estación de base en las proximidades de la célula 12, por ejemplo, la estación móvil 101 en comunicación con la estación de base 1 en la Figura 1) a la estación de base 2. La estación de base 2 compara el resultado de la medición correspondiente con un valor de umbral predeterminado. Aquí, el valor de umbral predeterminado puede ser almacenado por anticipado con anterioridad al procesamiento de comparación correspondiente, por ejemplo, en un medio de almacenaje predeterminado de la estación de base 2. También, el valor de umbral puede ser cambiado dinámicamente dependiendo de una condición predeterminada.

También, en relación con el procesamiento en el que la segunda estación de base (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, la estación de base 2) cambia desde el estado St_11 activo al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, se ha descrito que el RNC 200 compare un resultado de medición de una estación móvil (por ejemplo, la estación móvil 101 en la Figura 1) que recibió la señal piloto de la estación de base 2 y realizó la medición, con un valor de umbral (Etapa S5), transmita el resultado de la comparación correspondiente a la estación de base 2 (Etapa S6), y en el caso de que el resultado de la medición mencionado con anterioridad esté por debajo del valor de umbral, la estación de base 2 cambia al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio (corresponde al procesamiento de las Etapas S7-S12 de la Figura 5). Sin embargo, la condición en la que la segunda estación de base cambia al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio no se limita a lo anterior. Por ejemplo, el RNC 200 que recibió (Etapa S4 de la Figura 5) una petición de confirmación de estado de potencia recibida desde la estación de base 2, en caso de que se considere que no existe una estación móvil (una estación móvil a la que se transmite una señal de control de una segunda estación de base) en comunicación con la estación de base 1, establece un resultado de comparación en “resultado de comparación no es mayor que un valor de umbral” forzosamente, y lo transmite a la estación de base 2 (corresponde a la Etapa S6 de la Figura 5). La estación de base 2 que ha recibido el resultado de la comparación correspondiente cambia al estado St_12 de suspensión de transmisión de radio llevando a cabo las Etapas S7-S12 de la Figura 5. De ese modo, haciendo esto, también en el caso de que no exista una estación móvil en comunicación en torno a la estación de base 1 distinta de la estación móvil que ha finalizado la comunicación con la estación de base 2, resulta posible hacer que la estación de base 2 cambie a un estado de suspensión de transmisión de radio.

También, según el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, aunque se ha descrito traspasar “una estación móvil que realizó una petición de conexión de nuevo” a la primera estación de base desde la primera estación de base a la segunda estación de base, también es posible traspasar “una estación móvil que ya está en comunicación con una primera estación de base” desde la primera estación de base a la segunda estación de base. En ese caso, por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, el procesamiento se inicia a partir de la Etapa S32 en la Figura 7. También, puesto que la comunicación con una estación móvil ha sido ya iniciada, se omiten las Etapas S39-S41. A continuación, se lleva a cabo el procesamiento después de la Etapa S42 de la figura 7, y “una estación móvil que ya está en comunicación con la primera estación de base” puede ser traspasada desde la primera estación de base a la segunda estación de base de forma similar a “una estación móvil que realizó una petición de conexión nuevamente”.

De forma similar, aunque se ha descrito que “una estación móvil que realizó una petición de conexión nuevamente” a la primera estación de base se traspasa desde la primera estación de base a la segunda estación de base, por ejemplo, en el primer ejemplo de realización, “una estación móvil que ha sido traspasada a la célula 11 desde una célula distinta de la célula 11” puede ser traspasada desde la primera estación de base a la segunda estación de base. Por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, es posible reemplazar a partir de la Etapa S30 de la Figura 7 un comando de traspaso desde el RNC 200, y reemplazar a partir de un reporte de establecimiento de conexión tras el inicio de la comunicación a la Etapa S31. A continuación, se realiza procesamiento después de la Etapa S32 de la Figura 7, y “una estación móvil que es una estación móvil que fue traspasada a la célula 11 desde una célula distinta de la célula 11” puede ser traspasada desde la primera estación de base a la segunda estación de base de una forma similar a “una estación móvil que realizó una petición de conexión nuevamente”.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, en el procesamiento de la Etapa 5 mostrada en la Figura 5 (es decir, el procesamiento en el que el RNC 200 compara la potencia recibida y un valor de umbral de la segunda estación de base en una estación móvil), el valor de umbral puede ser cambiado dependiendo de los datos de carga de la primera estación de base. Por ejemplo, estableciendo el valor de umbral de modo que el traspaso tienda a tener lugar de manera más fácil cuando la carga sea pesada, resulte más fácil obtener el efecto de equilibrio de carga.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, el procesamiento de la Etapa 5 mostrada en la Figura 5 (es decir, el procesamiento en el que el RNC 200 compara la potencia recibida y un valor de umbral de la segunda estación de base en una estación móvil), puede ser llevado a cabo en la segunda estación de base. En ese caso, mediante la segunda estación de base 2 que requirió la información de potencia recibida al RNC 200, mediante el RNC 200 que recibió la petición, transmitir un resultado de medición de una estación móvil a la segunda estación de base, y mediante la segunda estación de base comparar el resultado de medición transmitido de una estación móvil con un valor de umbral, puede ser posible una operación similar. También, en ese momento, el RNC 200 puede transmitir a partir de un resultado con alto valor numérico entre los resultados de medición en una estación móvil. Al transmitir a partir de un resultado alto, resulta posible completar el procesamiento de comparación en la segunda estación de base (procesamiento equivalente a la Etapa S5 que cambió a una segunda estación de base) de forma rápida.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, en el momento del procesamiento de la Etapa S13 mostrada en la Figura 5 (es decir, el procesamiento en el que el RNC 200 avisa a la segunda estación de base sobre la recepción de información de cambio de estado), es posible que el RNC 200 inquiera datos de carga de la primera estación de base (la estación de base 1), y con el fin de restringir el cambio de estado de la segunda estación de base (la estación de base 2) y mantener el estado activo en base al estado de carga correspondiente, responder con anterioridad a la Etapa S12.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, la secuencia de una petición de inicio (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, el procesamiento de la Etapa S35 de la Figura 7: procesamiento de transmisión de una petición de inicio desde el RNC 200 a la estación de base 2) y el permiso de conexión (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, el procesamiento de la Etapa S39 en la Figura 7: procesamiento de transmisión de una notificación de permiso de conexión con la estación móvil 100 desde el RNC 200 a la estación de base 1), no es importante. Es decir, solamente después de informar al RNC 200 de que la estación de base 1 ha recibido una petición de conexión desde la estación móvil 100, el RNC 200 emite a la estación de base 1 el permiso de conexión con una estación móvil, y después de que la estación de base 1 y la estación móvil 100 hayan empezado a comunicar, la estación de base 2 puede cambiar al estado St₁₁ activo.

También, la secuencia del permiso de conexión y una dirección de adición del conjunto de células de medición (Etapa S42 en la Figura 7: procesamiento de transmisión de una dirección para añadir la estación de base 2 al conjunto de células de medición de la estación de base 1) no importan. Es decir, la dirección para añadir la estación de base 2 al conjunto de células de medición puede ser anterior a que la estación de base 1 y la estación móvil 100 empiecen a comunicar.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, cuando se realiza un traspaso, aunque solamente se haya usado la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 2 en una estación móvil para criterios de decisión de traspaso (por ejemplo, en el caso del primer ejemplo de realización, la Etapa S48 de la Figura 7), no se limita a esto. El traspaso puede ser llevado a cabo después de que se realice la comparación con la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 1 en comunicación. Al comparar con la potencia recibida de la señal piloto de la estación de base 1, resulta posible impedir que la calidad de la comunicación se degrade con el traspaso.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, se ha descrito que la primera estación de base (la estación de base 1 y la estación de base 4) y la segunda estación de base (la estación de base 2) estén cargadas con funciones exclusivas respectivamente, y sean máquinas de propósito especial en conformidad con cada propósito. Sin embargo, al cargar una estación de base con la función con la que solamente se ha cargado la otra estación de base, la función de la primera estación de base y de la segunda estación de base va a ser compartida. Por consiguiente, haciéndolo de este modo, es posible que la segunda estación de base pueda

portar una función de la primera estación de base que ha sido descrita con anterioridad, y a la inversa, que la primera estación de base pueda portar una función de la segunda estación de base que ha sido descrita con anterioridad.

También, en el primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, se ha descrito que la primera estación de base y la segunda estación de base estén controladas por hardware de propósito especial. Sin embargo, también es posible hacer que éstas, primera estación de base y segunda estación de base, sean controladas en base a un programa de control por medio de un circuito computador (CPU (Unidad Central de Procesamiento), por ejemplo) que no ha sido representado, y que operen. En ese caso, estos programas de control están almacenados en un medio de almacenaje (tal como una ROM (Memoria de Sólo Lectura) o un disco duro, por ejemplo), en el interior de cada una de las estaciones de base mencionadas con anterioridad, o en un medio de almacenaje externo (tal como medios extraíbles o un disco extraíble, por ejemplo), y sean leídos por el circuito computador mencionado con anterioridad y ejecutados.

Según el primer al tercer ejemplos de realización descritos con anterioridad, se ha descrito que la segunda estación de base realiza un estado de operación de cambio de la propia estación de base al estado St_11 activo (en otras palabras, transmisión de inicio de la señal piloto con potencia predeterminada) mediante una petición de inicio recibida desde otro equipo (por ejemplo, el RNC 200 o la primera estación de base). Aquí, la petición de inicio es una petición de inicio a la segunda estación de base que se basa en una petición de conexión por parte de una estación móvil a la primera estación de base. Sin embargo, la estación de base 2 puede cambiar al estado St_11 activo de forma autónoma, sin basarse en una dirección procedente de otro equipo.

Por ejemplo, la segunda estación de base recibe una señal de transmisión desde una estación móvil hasta la primera estación de base, y dependiendo de una condición de recepción de la señal de transmisión considerada, puede reconocer también el inicio de la comunicación entre la primera estación de base y la estación móvil. En ese caso, la segunda estación de base puede reconocer el inicio de la comunicación entre la primera estación de base y la estación móvil midiendo una potencia recibida de la señal de transmisión de la estación móvil en la banda corriente arriba a la primera estación de base.

También, la segunda estación de base puede reconocer el inicio de la comunicación entre la primera estación de base y una estación móvil detectando una llamada saliente de la estación móvil a la primera estación de base.

También, la segunda estación de base puede reconocer el inicio de una comunicación entre la primera estación de base y una estación móvil determinando, con el uso de información de asignación de recursos de radio que utiliza la primera estación de base, si una señal de transmisión de la estación móvil a la primera estación de base está incluida en una señal que ha recibido la segunda estación de base,

Además, la información de asignación de recursos de radio es cualquiera de entre información de ranura de tiempo asignada a cada estación móvil, información de código de propagación asignado a cada estación móvil, o información de banda de frecuencia asignada a cada estación móvil; o una combinación de dos o más de esas informaciones.

Sin embargo, en este caso, en el caso de información que se refiera a una decisión acerca de la realización de una condición predeterminada (carga o calidad de comunicación de la primera estación de base para llegar a un estado predeterminado) que no pueda ser recogida por la segunda estación de base solamente, la información se recibe desde otro equipo (el RNC 200 o la primera estación de base). En otras palabras, la segunda estación de base se caracteriza por incluir un medio que recibe una señal de transmisión desde una estación móvil, y un medio que, dependiendo de una condición de recepción de la señal de transmisión considerada, inicia la transmisión de la señal piloto con potencia predeterminada cuando se satisface la condición predeterminada.

También, una configuración de célula de la primera y la segunda estaciones de base del sistema de radio comunicaciones del primer al tercer ejemplos de realización descritos con anterioridad, puede ser realizada como estructura de célula de jerarquía (también conocida como célula de solapamiento). Por ejemplo, también es posible realizar la primera estación de base como una macro célula, y la segunda estación de base como una célula pequeña (micro célula, nano célula o femto célula, por ejemplo) cuya área de cobertura completa esté incluida en el área de cobertura de la macro célula.

Además, como ejemplo de traspaso del primer al tercer ejemplos de realización mencionados con anterioridad, aunque se use un método de traspaso de una estación móvil después de haberse conectado simultáneamente con dos o más estaciones de base (traspaso suave), el traspaso suave no es indispensable. La forma de traspaso que cambia una estación de base de un destino de conexión de una estación móvil, no importa. Por ejemplo, se puede usar un método en donde se estima una temporización para cambiar la conexión en estaciones de base de un origen de traspaso y un destino de traspaso, y el traspaso se realice sin esperar al momento de conectarse simultáneamente (traspaso discontinuo).

Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a los ejemplos de realización anteriores, la presente invención no se limita a los ejemplos de realización mencionados con anterioridad. Diversos cambios que un experto en la materia pueda entender que caen dentro del alcance de la presente invención, pueden ser realizados en la

composición de la presente invención y en los detalles.

Esta solicitud se basa en, y reivindica el beneficio de la prioridad de, la solicitud de Patente japonesa núm. 2008-275915, depositada el 27 de octubre de 2008.

REIVINDICACIONES

1. Una estación de base (2), que comprende:

una unidad (364) de gestión de carga, configurada para adquirir datos que indican tráfico de comunicación y un número de estaciones móviles en un área de cobertura de la estación de base (2);

5 una unidad (360) de control de potencia, configurada para ejecutar control de potencia de transmisión de transmisión de señal de radio;

una unidad (358) de control de cambio de estado, configurada para controlar un cambio de estado de operación de la estación de base (2), entre un estado activo en el que la estación de base (2) puede formar un enlace radio para una comunicación con una estación móvil y un estado de suspensión de transmisión de radio en el que la estación de base (2) suspende la transmisión de la señal de radio, y

10 en donde la unidad (358) de control de cambio de estado está configurada para cambiar el estado de operación de la estación de base (2) desde el estado activo al estado de suspensión de transmisión de radio cuando la unidad (364) de gestión de carga ha determinado que no existe ninguna estación móvil que vaya a ser conectada a la estación de base (2);

15 en donde dicha unidad (364) de gestión de carga está configurada para adquirir, desde un Controlador de Red de Radio, RNC, (200), un estado de potencia recibida de una señal piloto de dicha estación de base (2) medida por una estación móvil que existe en un área de cobertura de una estación de base adyacente, después de haber establecido que no existe ninguna estación móvil que vaya a ser conectada a la estación de base (2), y

20 en donde dicha unidad (358) de control de cambio de estado está configurada para cambiar el estado de operación de la estación de base (2) desde el estado activo al estado de suspensión de transmisión de radio, en casos en que dicha unidad (364) de gestión de carga ha adquirido el estado de potencia medido por la estación móvil que exista en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente, y el cambio al estado de suspensión de transmisión se realiza cuando el estado de potencia medido por la estación móvil es inferior a un valor de umbral durante un tiempo dado.

25 2. La estación de base (2) según la reivindicación 1, en donde:

dicha unidad (358) de control de estado está configurada para dirigir la unidad (360) de control de potencia para rebajar la potencia de transmisión de dicha transmisión de señal de radio gradualmente cuando dicha unidad (364) de gestión de carga haya determinado que no existe ninguna estación móvil que vaya a ser conectada a la estación de base (2).

30 3. La estación de base (2) según la reivindicación 2, en donde:

dicha unidad (358) de control de cambio de estado está configurada para dirigir la unidad (360) de control de potencia para suspender la salida de dicha transmisión de señal de radio cuando la potencia de transmisión de dicha transmisión de señal de radio cae por debajo de un valor predeterminado.

4. La estación de base (2) según la reivindicación 1, en donde:

35 dicha unidad (358) de control de cambio de estado está configurada para cambiar el estado de operación de la estación de base (2) desde el estado de suspensión de transmisión de radio al estado activo, y dirigir la unidad (360) de control de potencia para que inicie la transmisión de la señal de radio con potencia predeterminada, cuando se recibe una petición de inicio desde un Controlador de Red de Radio, RNC, (200) bajo una condición de que la carga en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente sea mayor que un valor de umbral predeterminado.

40 5. La estación de base (2) según la reivindicación 4, en donde:

dicha carga comprende tráfico de comunicación en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente.

6. La estación de base (2) según la reivindicación 4, en donde:

dicha carga comprende un número de estaciones móviles que comunican en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente.

45 7. La estación de base (2) según la reivindicación 1, en donde:

dicha unidad (358) de control de cambio de estado está configurada para cambiar el estado de operación de la estación de base (2) desde el estado de suspensión de transmisión de radio al estado activo y dirigir la unidad (360) de control de potencia para que inicie la transmisión de la señal de radio con potencia predeterminada, cuando se recibe una petición de inicio desde un Controlador de Red de Radio, RNC, (200) bajo una condición de que la carga en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente es mayor que un valor de umbral predeterminado y

50

se determina que existe una estación móvil que inicia la comunicación en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente dentro de un alcance en el que la estación móvil puede comunicar con dicha estación de base (2) en base a información de localización de la estación móvil.

8. La estación de base (2) según la reivindicación 4, en donde:

5 dicha unidad (358) de control de cambio de estado está configurada para cambiar al estado de suspensión de transmisión de radio, cambiando después a dicho estado activo, cuando se satisface una cualquiera de las siguientes condiciones: que no sea transmitido ningún comando de traspaso desde el RNC (200), que no exista ninguna estación móvil para comunicar con la estación de base (2), y que la estación móvil no pueda comunicar con la estación de base (2) debido a que no se puede obtener calidad de comunicación suficiente.

10 9. Un método de control de estación de base, que comprende:

adquirir datos que indiquen tráfico de comunicación y un número de estaciones móviles en un área de cobertura de una estación de base (2);

15 cambiar un estado de operación de la estación de base (2) desde un estado activo en que la estación de base (2) puede formar un enlace de radio para comunicación con una estación móvil, a un estado de suspensión de transmisión de radio en que la estación de base (2) suspende la transmisión de la señal de radio cuando se ha determinado que no existe ninguna estación móvil que vaya a ser conectada a la estación de base (2);

20 adquirir desde un Controlador de Red de Radio, RNC, (200) un estado de potencia recibida de una señal piloto de dicha estación de base (2) medida por una estación móvil que exista en un área de cobertura de una estación de base adyacente después de haber determinado que no existe ninguna estación móvil que vaya a ser conectada a la estación de base (2);

cambiar al estado de operación de la estación de base desde el estado activo al estado de suspensión de transmisión de radio cuando el estado de potencia medida por la estación móvil que exista en dicha área de cobertura de la estación de base adyacente sea inferior a un valor de umbral durante un tiempo fijado, y

ejecutar control de potencia de transmisión para suspender la transmisión de señal de radio.

25 10. El método de control de estación de base según la reivindicación 9, que comprende además:

rebajar la potencia de transmisión de dicha transmisión de señal de radio gradualmente cuando se haya determinado que no existe ninguna estación móvil que vaya a ser conectada a la estación de base (2).

11. El método de control de estación de base según la reivindicación 10, que comprende además:

30 suspender la salida de dicha transmisión de señal de radio cuando la potencia de transmisión de dicha transmisión de señal de radio cae por debajo de un valor predeterminado.

12. El método de control de estación de base según la reivindicación 9, que comprende además:

35 cambiar el estado de operación de la estación de base desde el estado de suspensión de transmisión de radio al estado activo e iniciar la transmisión de la señal de radio con potencia predeterminada, cuando se haya recibido una petición de inicio desde un Controlador de Red de Radio, RNC, (200) bajo una condición de que la carga en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente sea mayor que un valor de umbral predeterminado.

13. El método de control de estación de base según la reivindicación 9, que comprende además:

40 cambiar el estado de operación de la estación de base desde el estado de suspensión de transmisión de radio al estado activo e iniciar la transmisión de la señal de radio con potencia predeterminada, cuando se haya recibido una petición de inicio desde un Controlador de Red de Radio, RNC, (200) bajo una condición de que la carga en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente sea mayor que un valor de umbral predeterminado y se determina que existe una estación móvil que inicia la comunicación en dicha área de cobertura de dicha estación de base adyacente, dentro del alcance en el que la estación móvil puede comunicar con dicha estación de base (2) en base a información de localización de la estación móvil.

14. El método de control de estación de base según la reivindicación 12, que comprende además:

45 cambiar al estado de suspensión de transmisión de radio después de cambiar a dicho estado activo cuando se satisface una cualquiera de las siguientes condiciones: que no se transmita ningún comando de traspaso desde el RNC (200), que no exista ninguna estación móvil que comunique con la estación de base, y que la estación móvil no pueda comunicar con la estación de base debido a que no se puede obtener calidad de comunicación suficiente.

50 15. Un medio legible con ordenador que porta instrucciones legibles con ordenador que, cuando se ejecuta mediante un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo el método de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14.

Fig.1

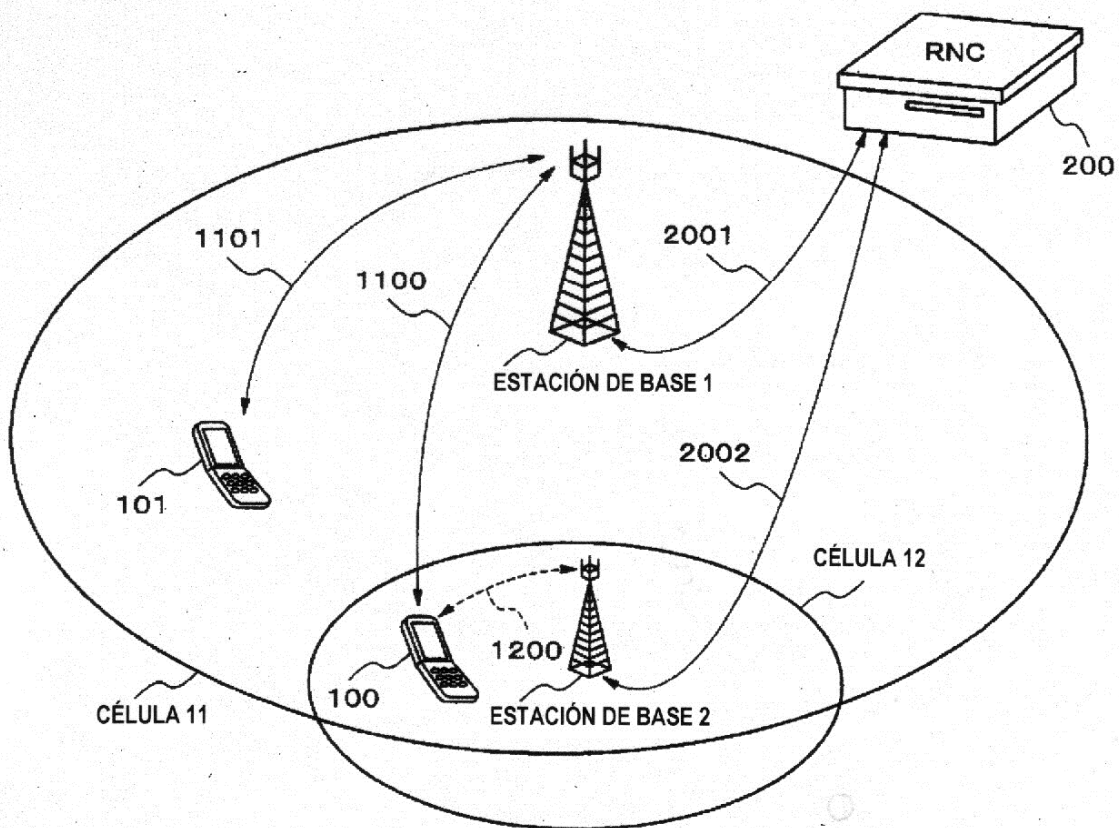


Fig.2

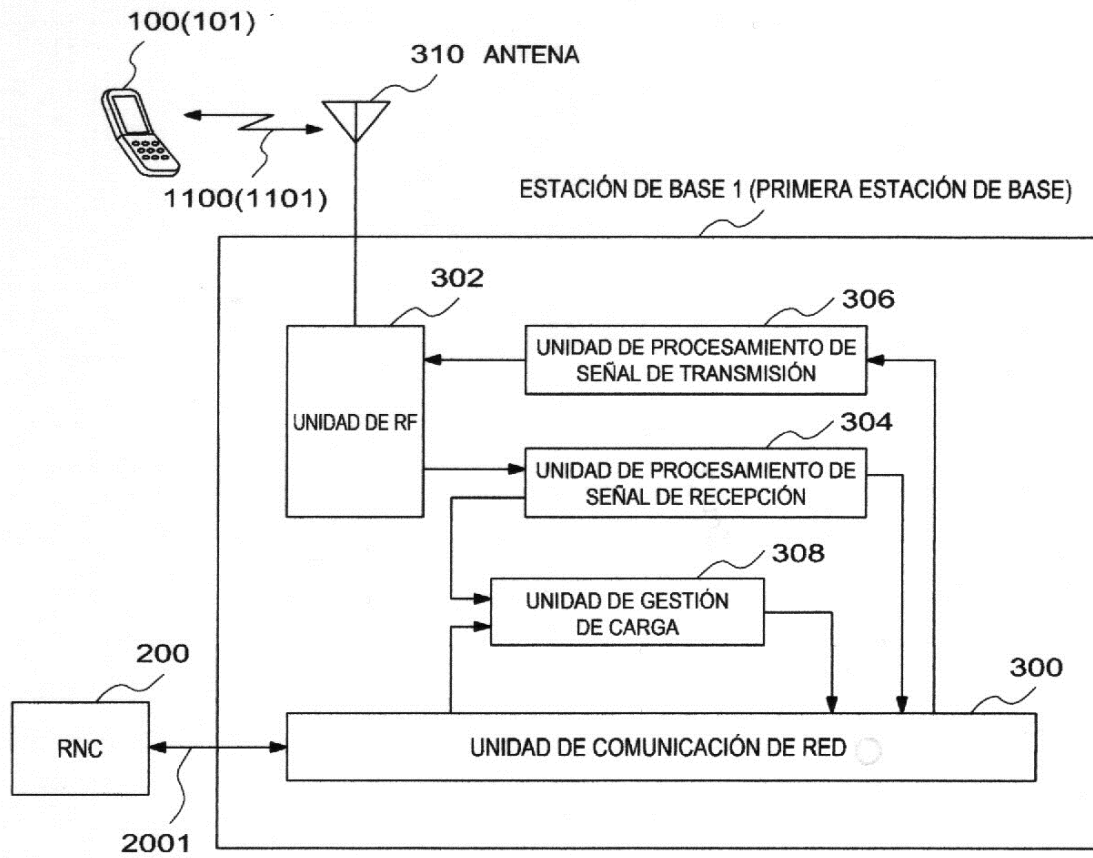


Fig.3

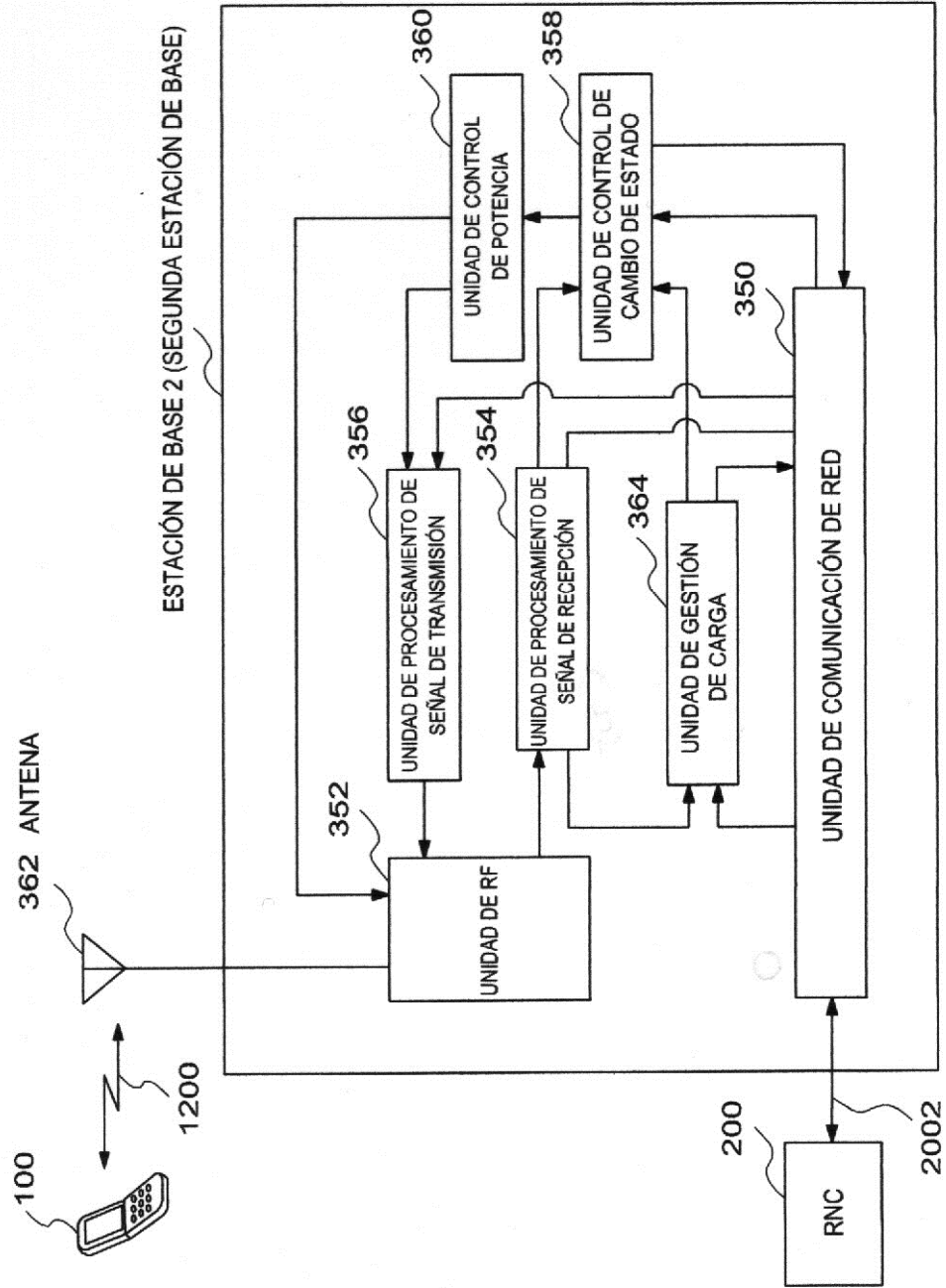


Fig.4

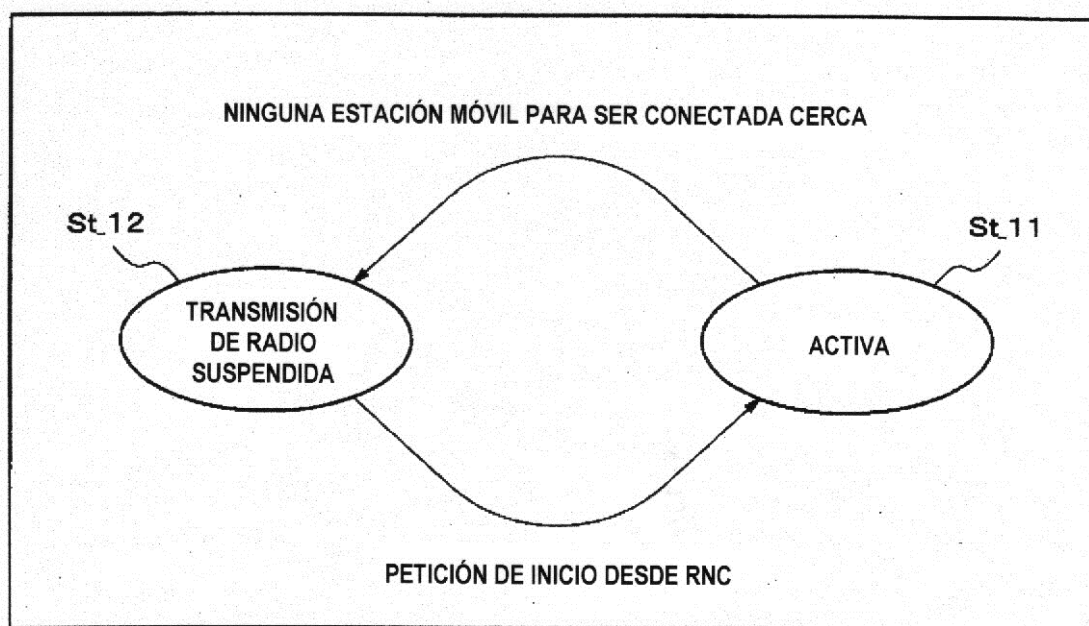


Fig.5

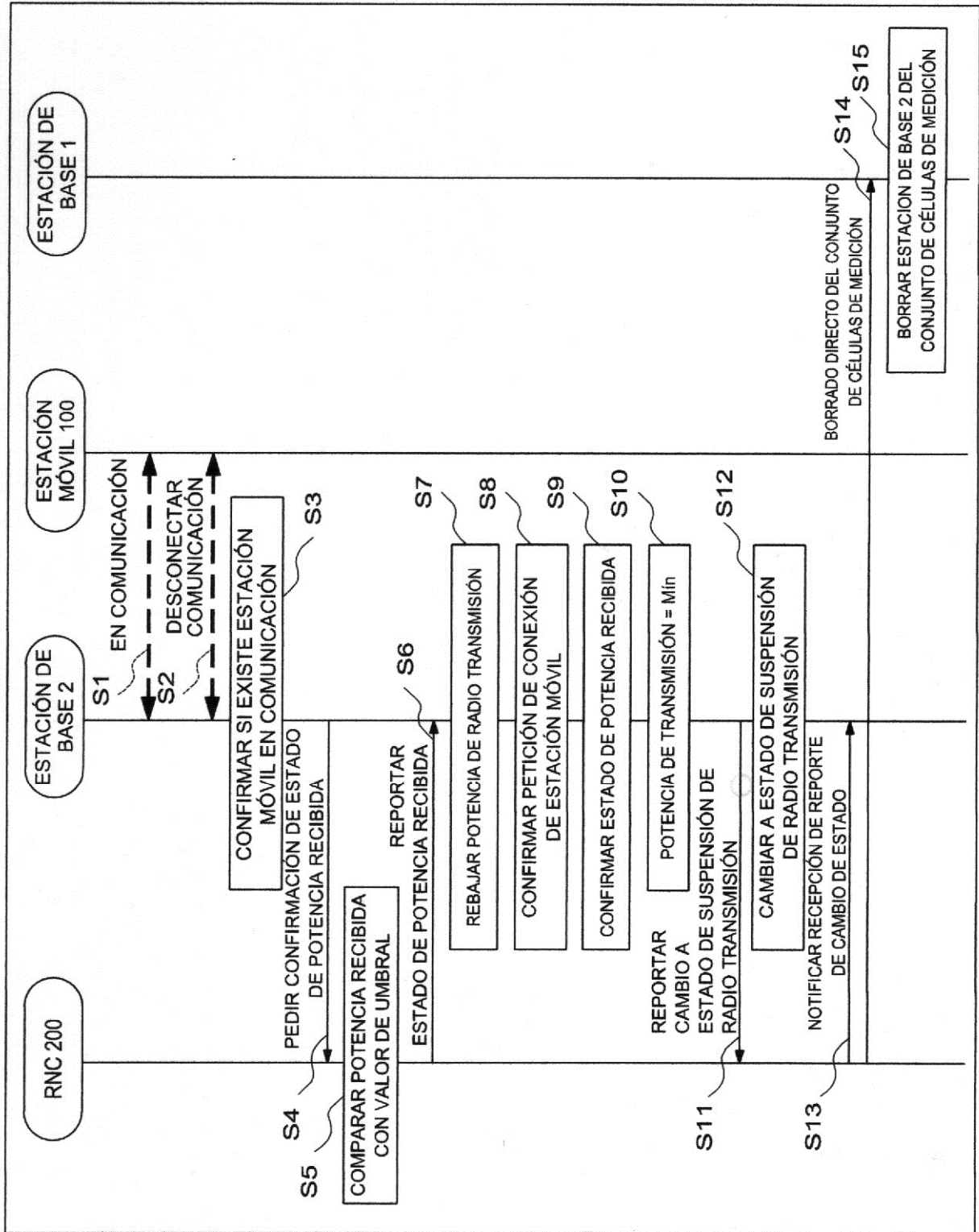


Fig.6

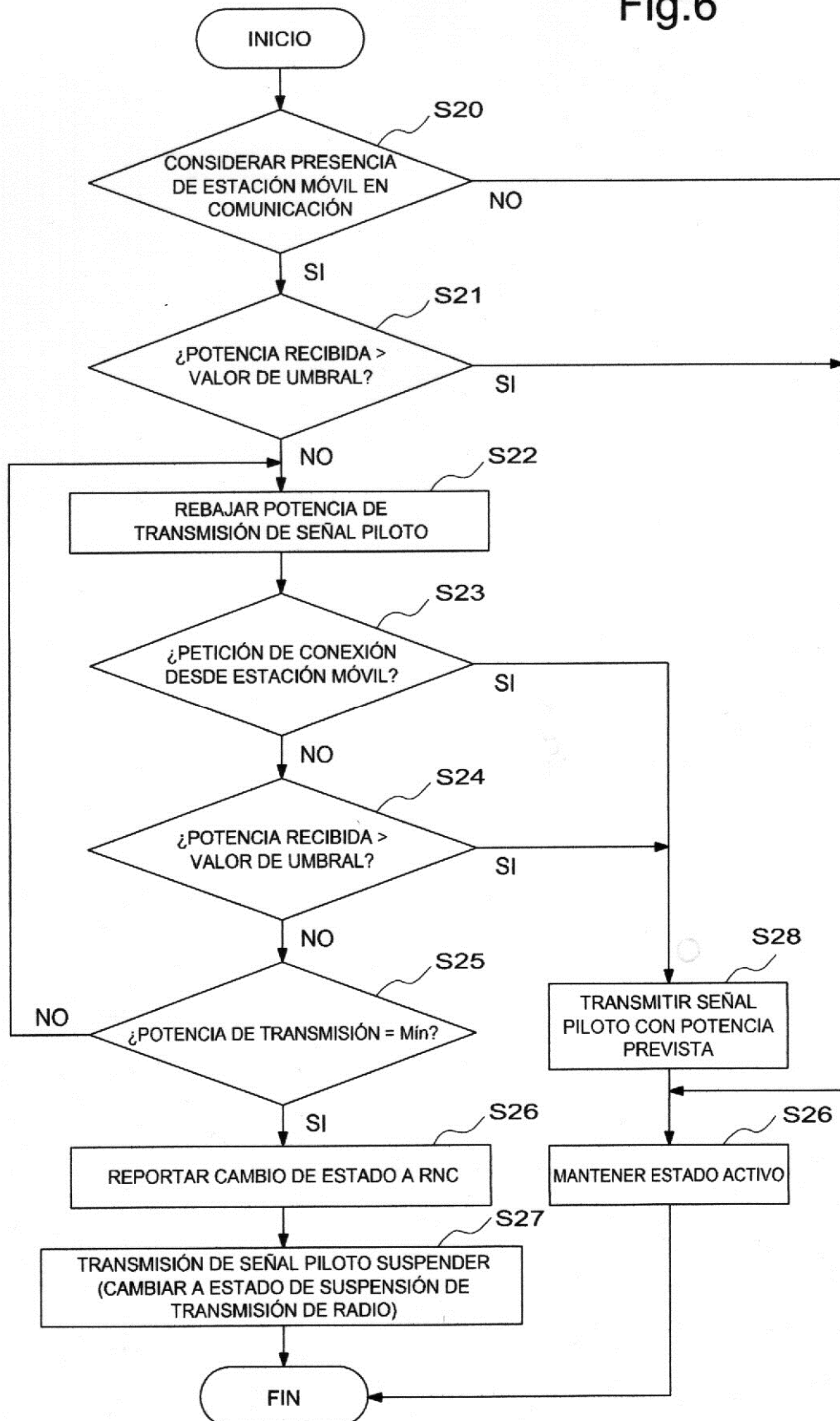


Fig.7

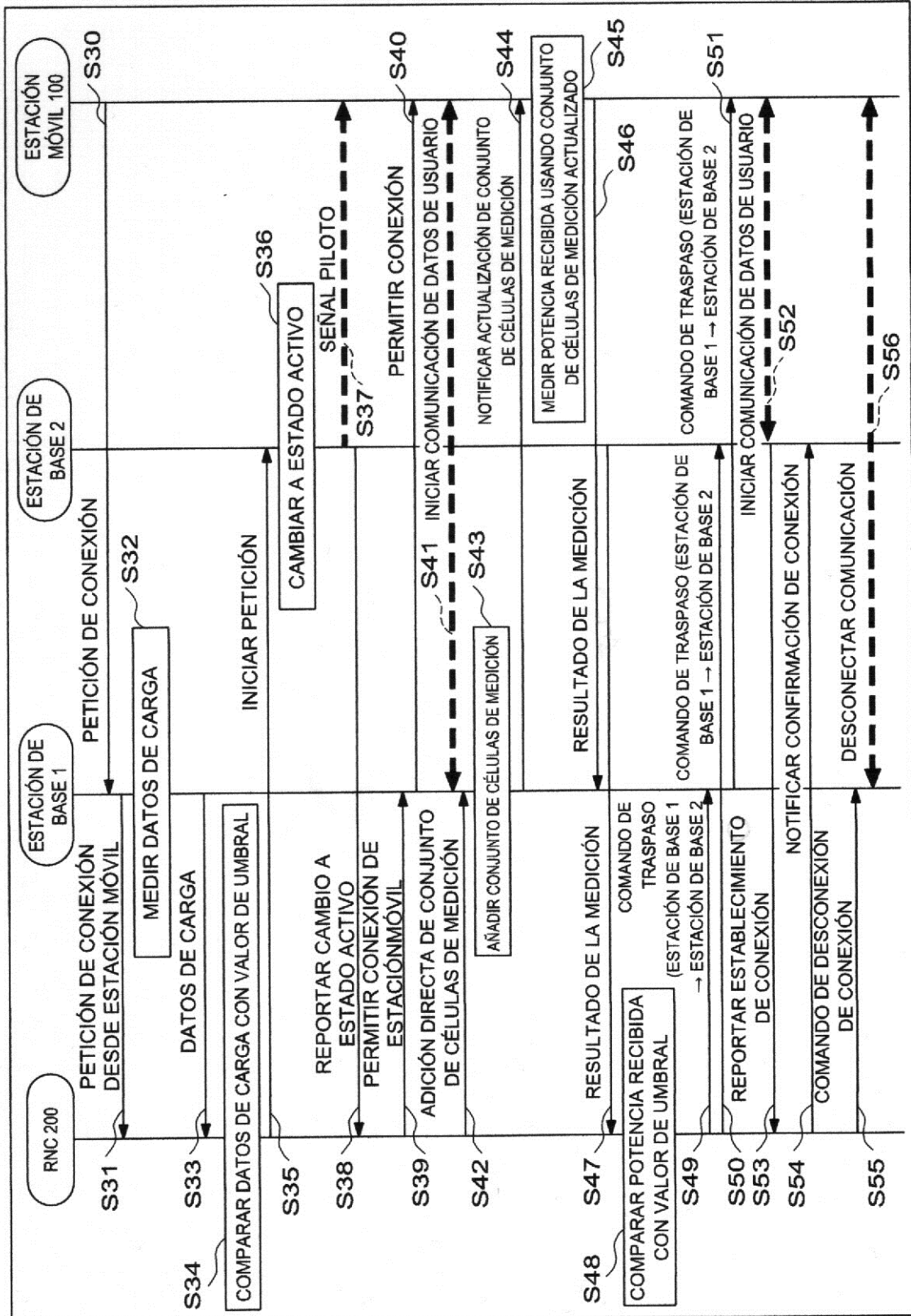


Fig.8

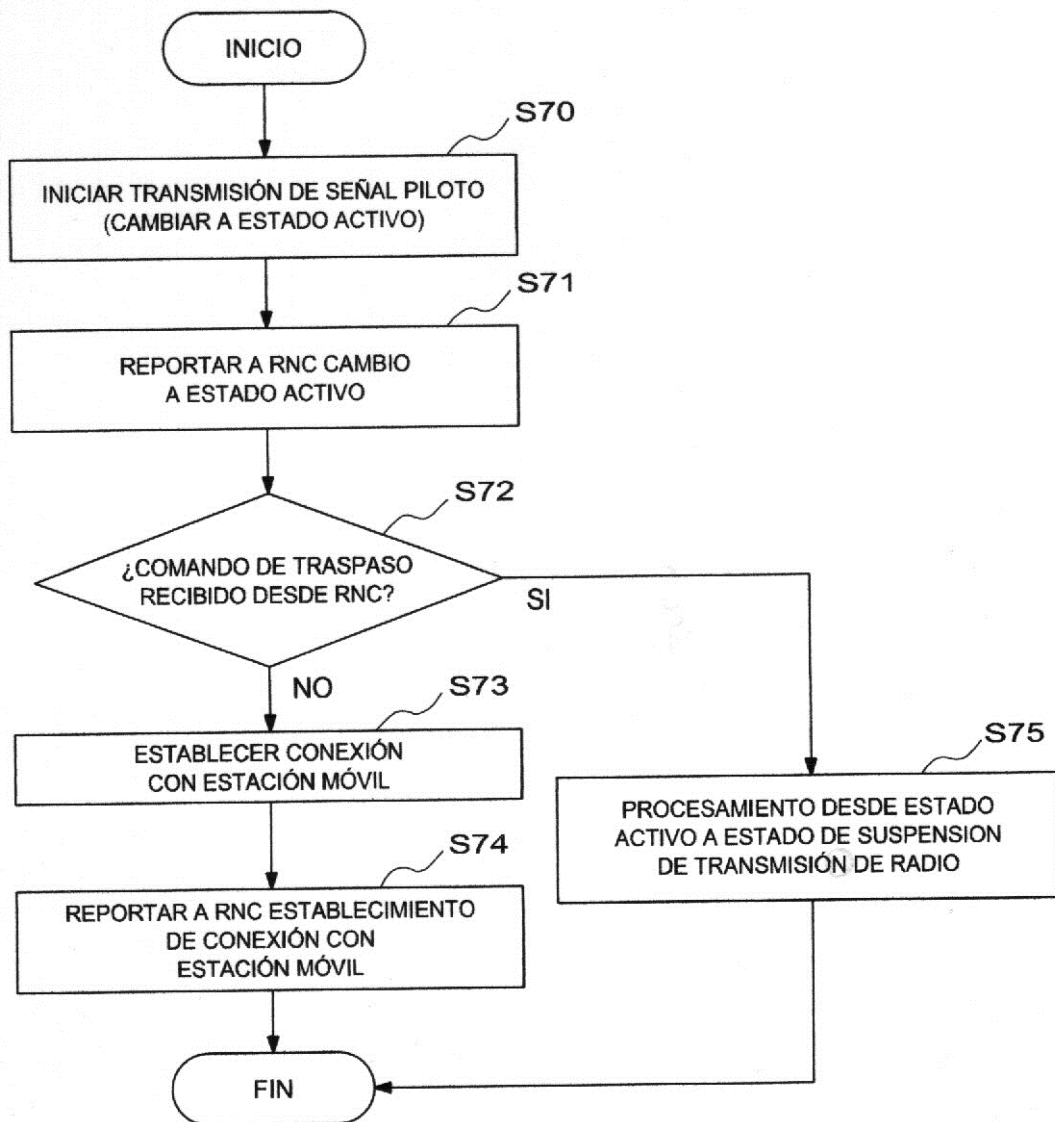


Fig.9

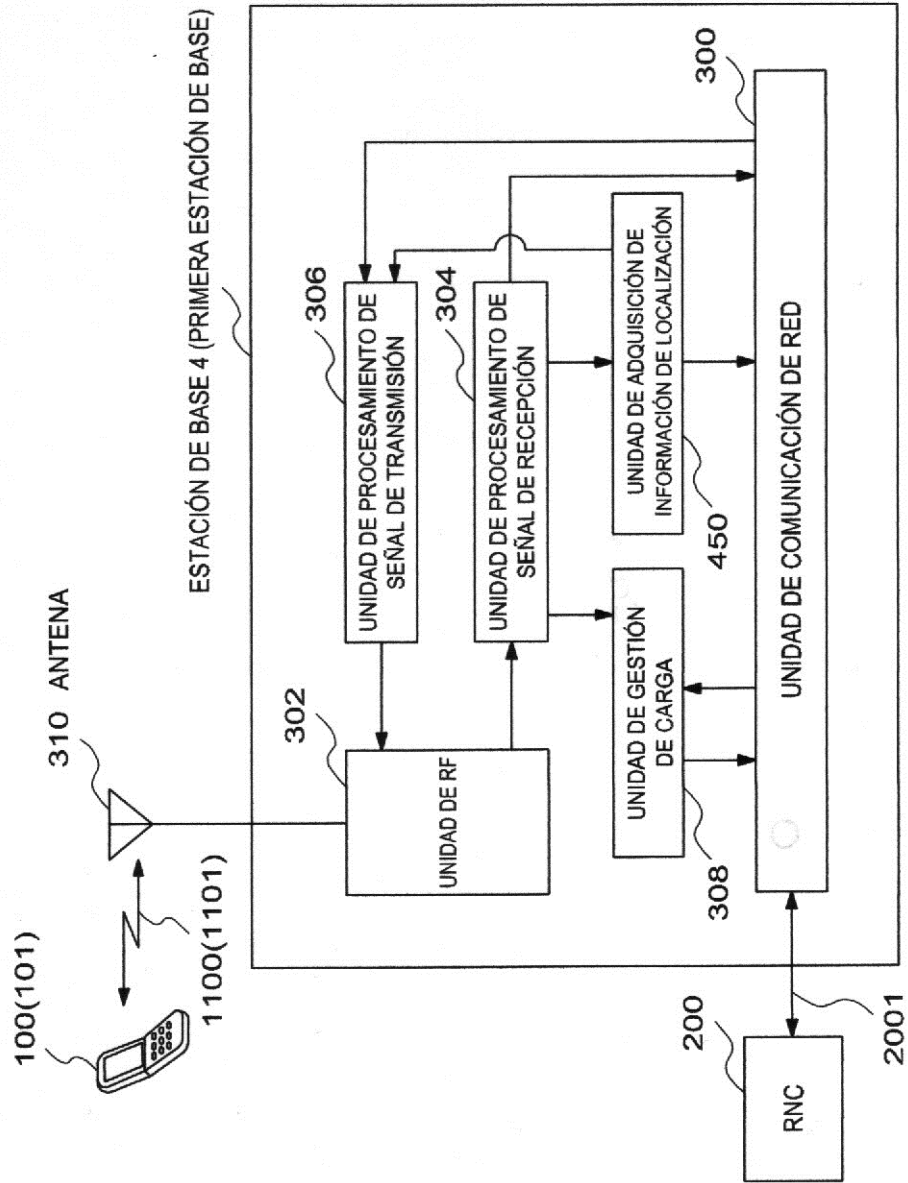


Fig.10

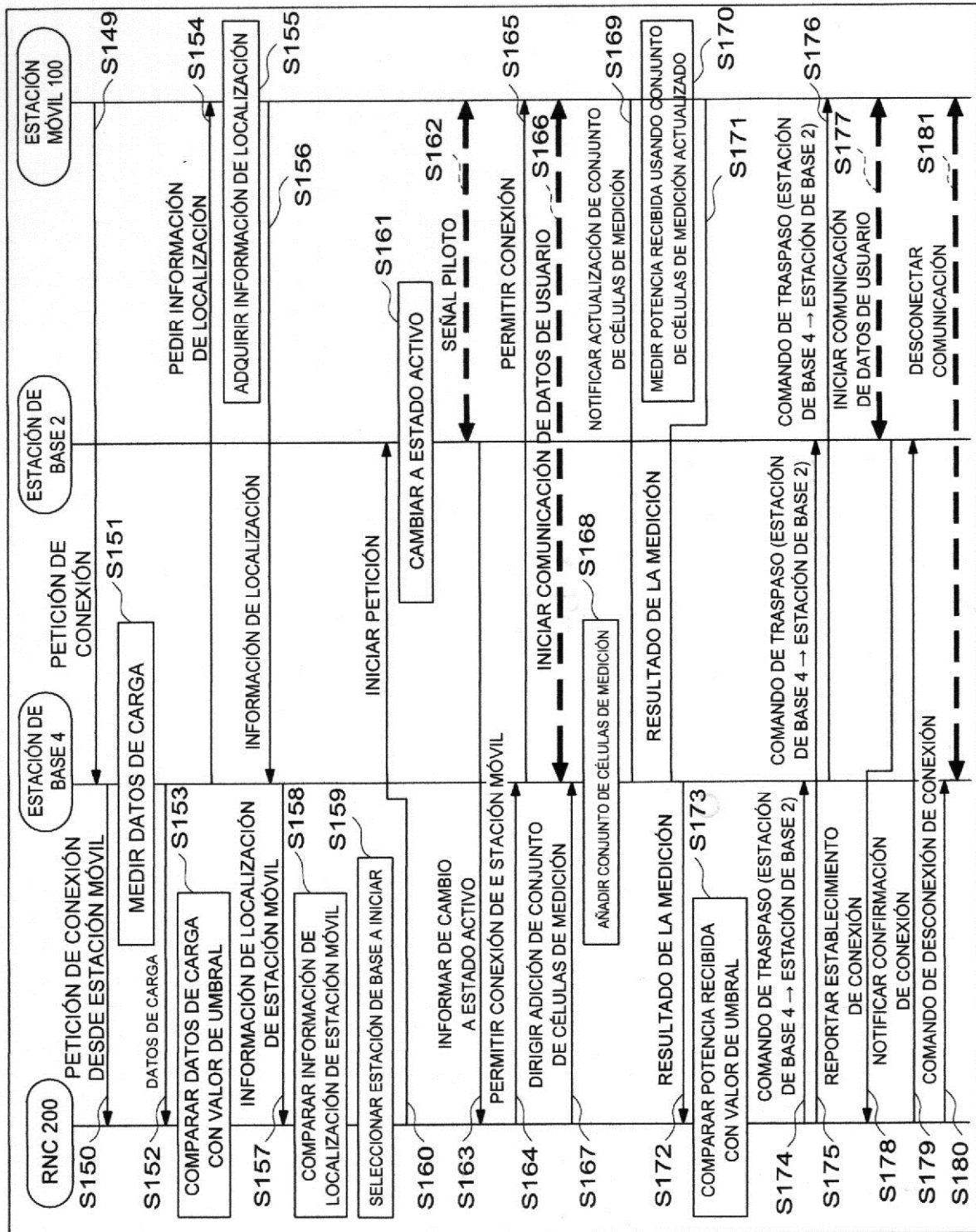
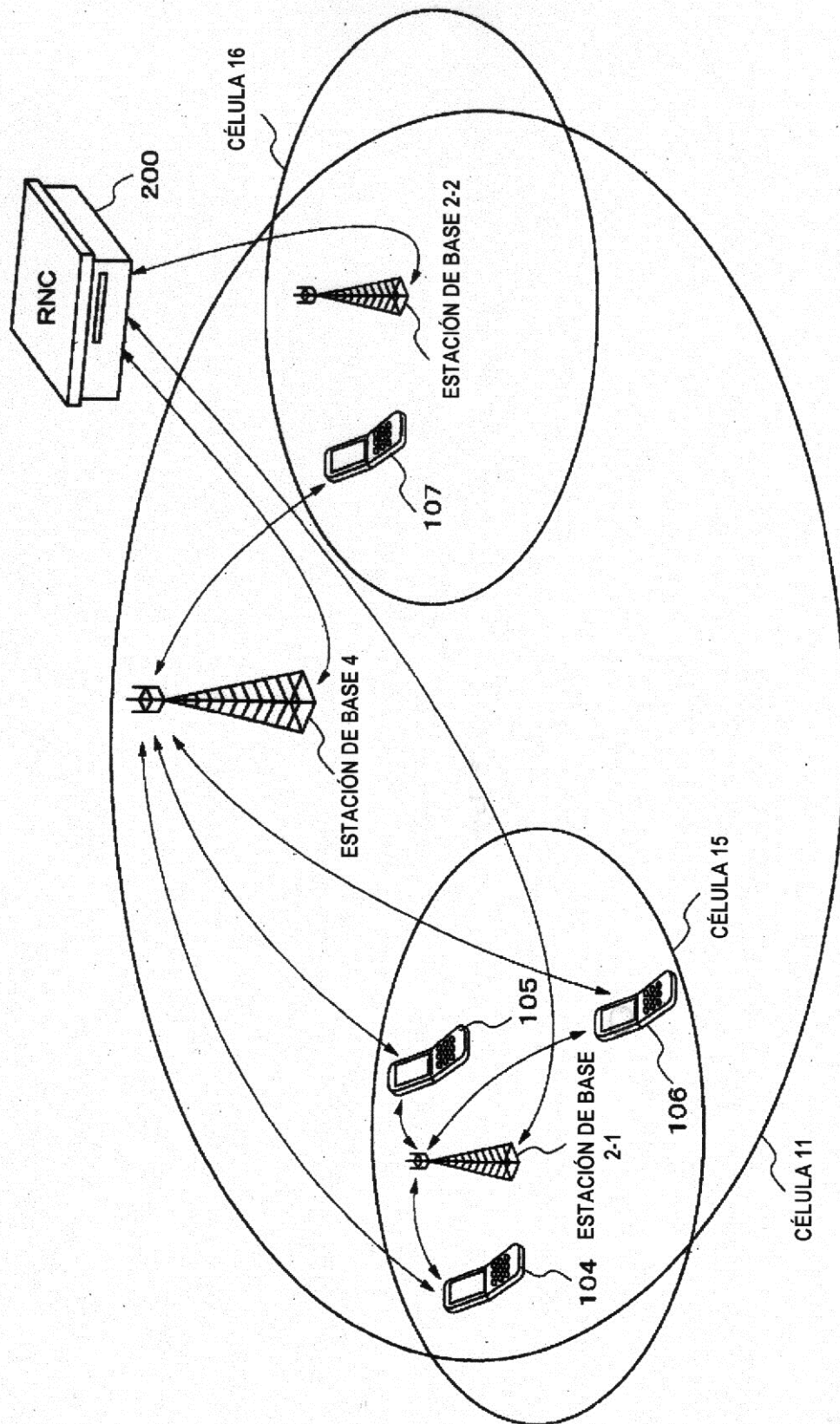


Fig.11



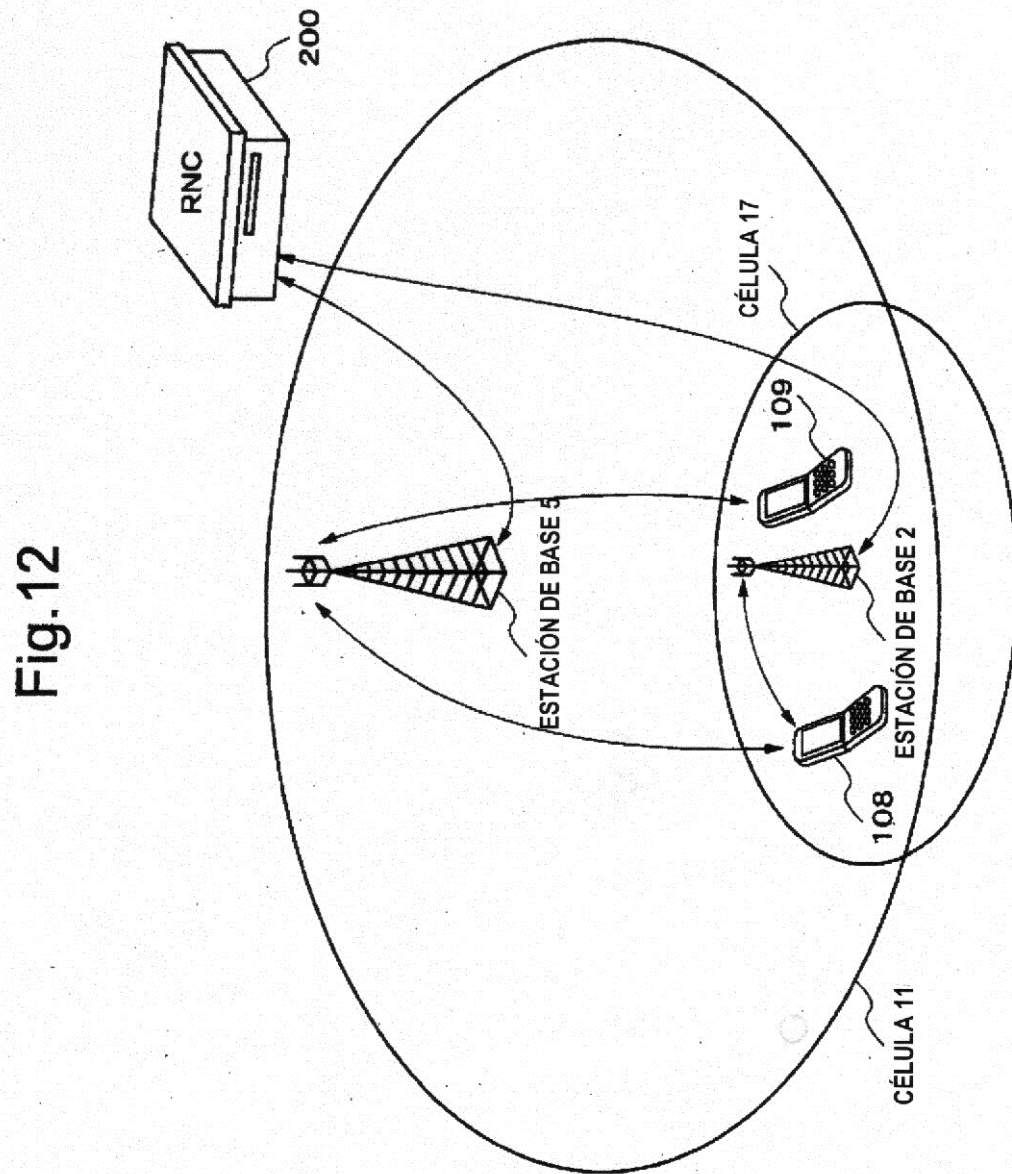


Fig.13

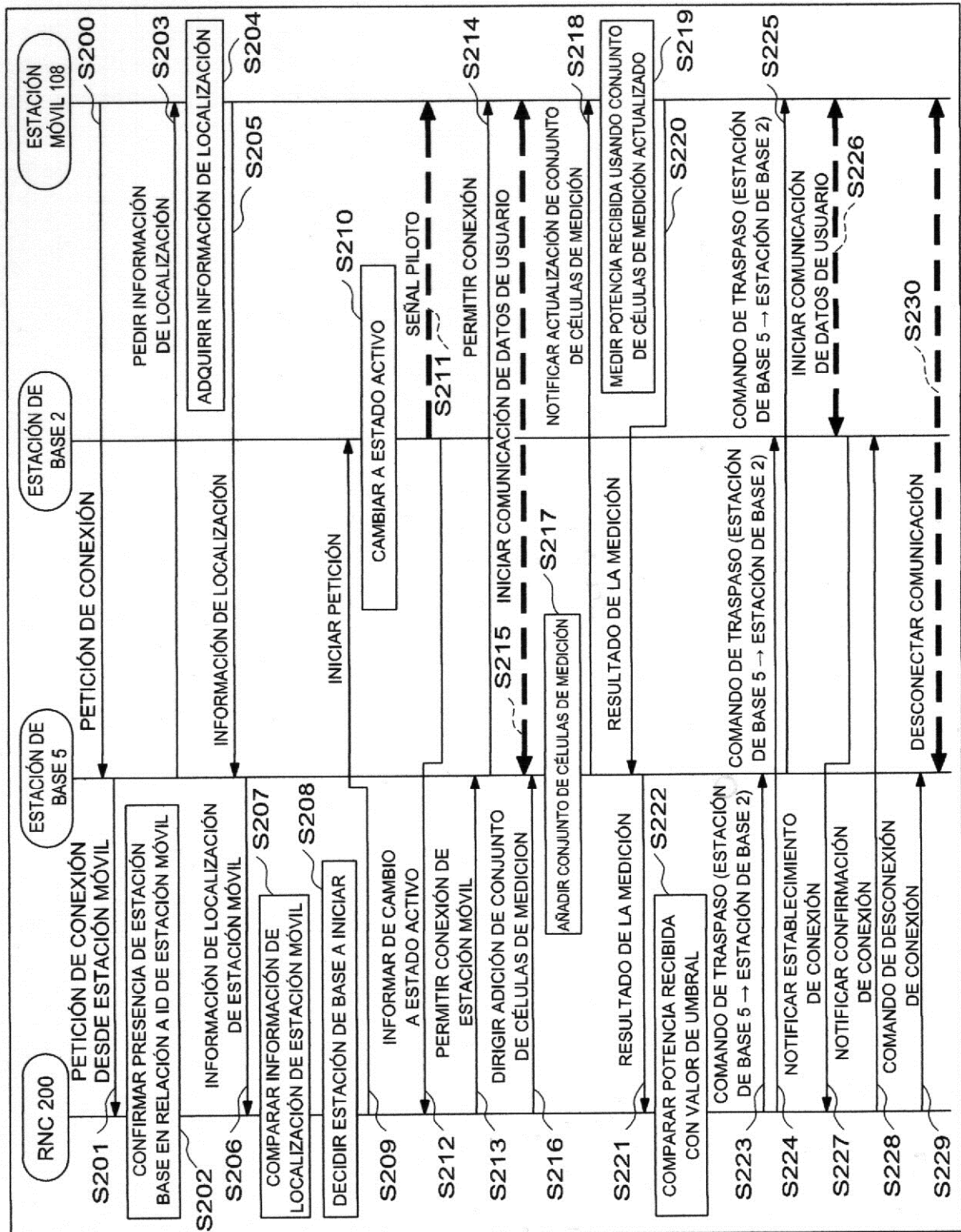


Fig.14

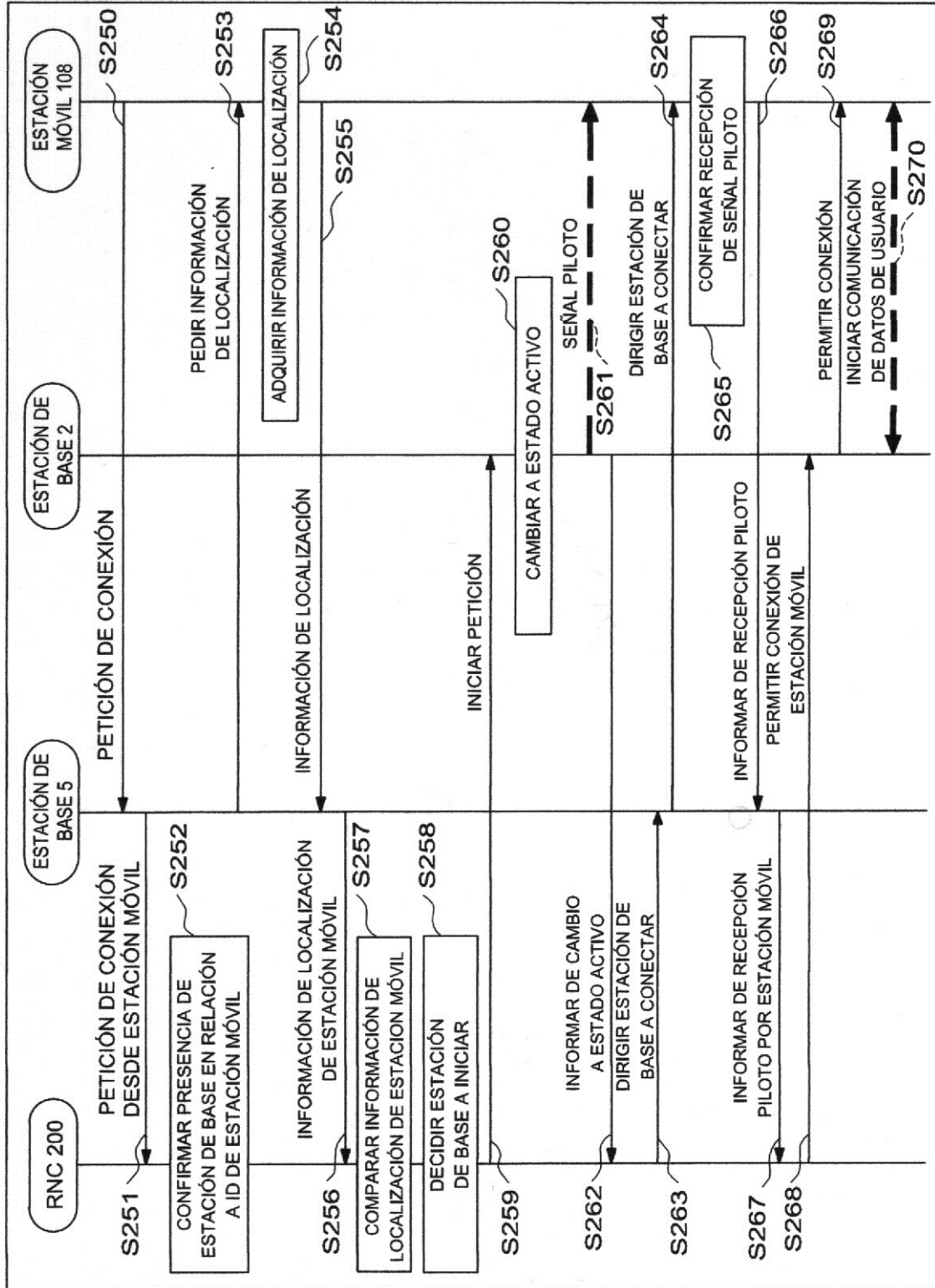


Fig.15

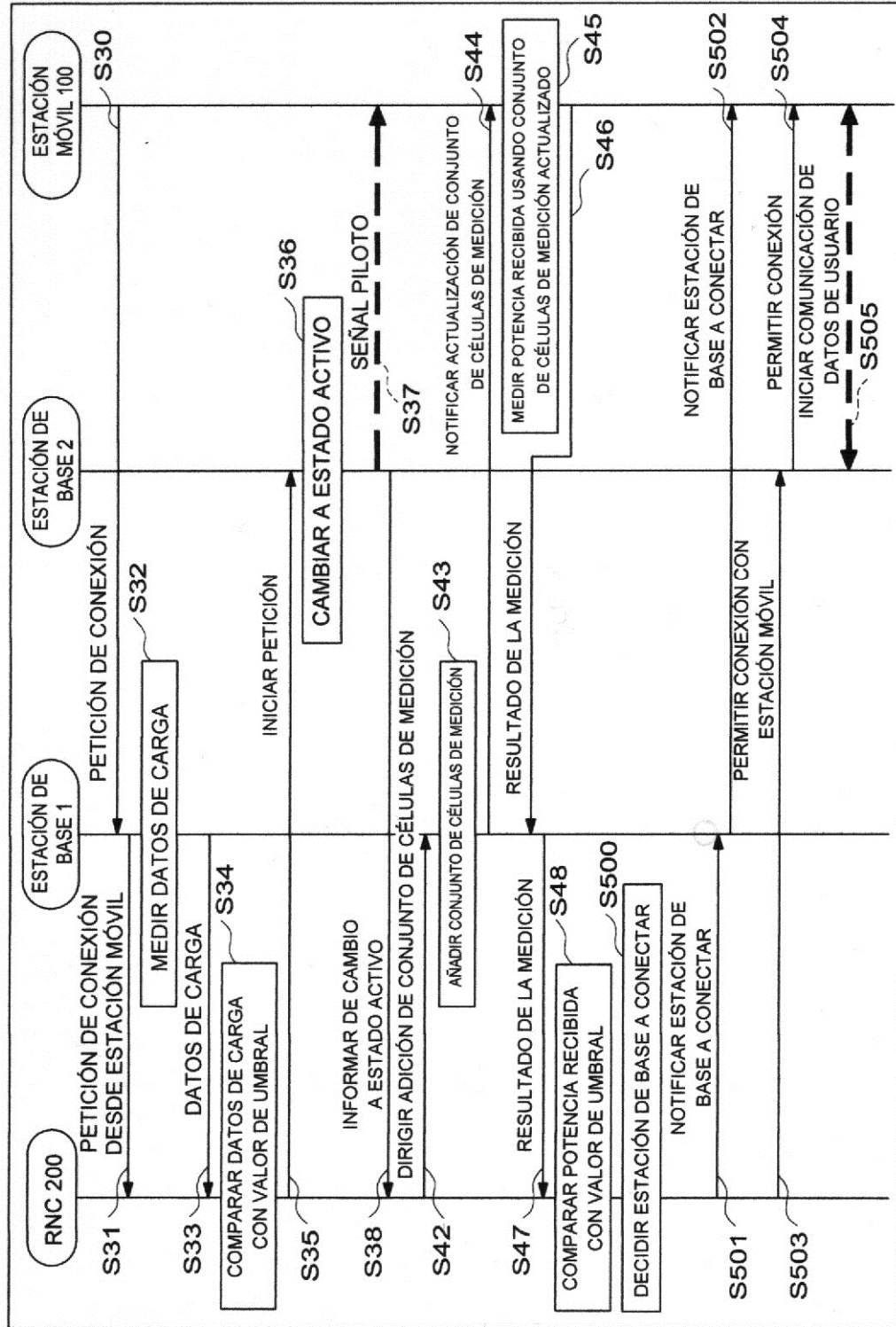


Fig.16

