

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 815**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)  
**H04W 36/16** (2009.01)  
**H04W 24/08** (2009.01)  
**H04W 72/04** (2009.01)  
**H04W 36/26** (2009.01)  
**H04W 76/28** (2008.01)  
**H04W 84/04** (2009.01)  
**H04W 36/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2014 PCT/JP2014/005727**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15083328**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2014 E 14806459 (5)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3078231**

54 Título: **Dispositivo de control de comunicación y método de control de comunicación**

30 Prioridad:

**04.12.2013 JP 2013251197**  
**21.04.2014 JP 2014087041**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.02.2019**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)**  
**1-7-1 Konan, Minato-ku**  
**Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**TSUDA, SHINICHIRO;**  
**KIMURA, RYOTA y**  
**FURUICHI, SHO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 701 815 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de control de comunicación y método de control de comunicación

## 5 REFERENCIA CRUZADA A APLICACIONES RELACIONADAS

## CAMPO TÉCNICO

10 La presente idea inventiva se refiere a un dispositivo de control de comunicación y un método de control de comunicación.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El documento US 2011/0116476 A1 da a conocer un método y un aparato para controlar la potencia del transmisor de una femto-estación base en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha. El documento US 2012/0051260 A1 da a conocer una femto-estación base que describe una femto-estación base que registra los IDs de macro-estaciones base próximas y el ID de un terminal en un dispositivo de gestión.

20 El documento US 2013/0203419 A1 da a conocer un método, aparato y programa informático para la identificación de células.

25 En 2002, se inició el servicio de telefonía móvil del sistema 3G, denominado la tercera generación en Japón. Inicialmente, se transmitían y recibían paquetes de pequeño tamaño para transmisión de llamadas de voz y correos electrónicos. Sin embargo, con la introducción del acceso de paquete de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA), se hizo posible transmitir y recibir paquetes de mayor tamaño para la descarga de ficheros de música o la transmisión de vídeo. Con tal aumento de capacidad de paquetes, el servicio de evolución a largo plazo (LTE) en el que se utiliza el acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), además, se inició para la expansión en el lado de la red inalámbrica. Además, el inicio del servicio 4G está previsto para el año 2015. Por lo tanto, hasta 30 1 Gbps (bit por segundo) se realiza en un estado semifijo y, además, realizan hasta 100 Mbps incluso en un entorno móvil.

35 Con un aumento en el tráfico tal como se describió con anterioridad, se espera evitar la concentración de tráfico mediante la organización de estaciones base pequeñas que son económicas y cuya instalación es fácil. Con la disposición de dichas estaciones base pequeñas, por otro lado, existen preocupaciones sobre un mayor consumo de energía. Por lo tanto, se han propuesto varias tecnologías para frenar el consumo de energía de las estaciones base pequeñas.

40 A modo de ejemplo, PTL 1 y PTL 2 dan a conocer una tecnología que hace que una estación base de femto-célula interrumpa la recepción de una onda de radio cuando se determina que no existe un terminal de comunicación por radio cerca de la femto-célula y hace que la estación base de femto-célula inicie la recepción de una onda de radio cuando se determina que un terminal de comunicación por radio está presente cerca de la femto-célula.

## Lista de citas de referencia

## 45 Información de referencia de patentes

PTL 1: JP2011 -049859A

50 PTL 2: JP 2011-049890A

## SUMARIO

## Problema técnico

55 Sin embargo, de conformidad con la tecnología descrita en PTL 1 y PTL 2, a modo de ejemplo, es difícil operar, de manera flexible, una estación base pequeña (a modo de ejemplo, una estación base de femto-célula). Como resultado, la reducción del consumo de energía de una estación base pequeña puede ser limitada. Más concretamente, a modo de ejemplo, si cualquier terminal está presente en una célula pequeña (a modo de ejemplo, una femto-célula), a la estación base pequeña no se le permite detener la recepción de una onda de radio. Además, 60 por ejemplo, incluso si un terminal puede comunicarse, de forma satisfactoria, en otra célula (a modo de ejemplo, una macro-célula), la estación base pequeña reinicia la recepción de una onda de radio cuando el terminal entra en la célula pequeña. En consecuencia, la reducción del consumo de energía, de una estación base pequeña, puede ser limitado.

65 Por lo tanto, es deseable proporcionar un mecanismo capaz de hacer funcionar, de forma flexible, una estación base pequeña de conformidad con las condiciones.

Solución al problema

5 De conformidad con la presente descripción, se da a conocer un dispositivo de control de comunicación que incluye una unidad de adquisición configurada para adquirir un resultado de medición por un dispositivo terminal y una unidad de control configurada para controlar la conmutación de un modo de funcionamiento de una estación base de una célula pequeña, que se solapa, de forma total o parcial, con una macro-célula, en función del resultado de la medición. La conmutación es el cambio del modo de funcionamiento desde uno de entre un primer modo y un  
10 segundo modo al otro. El primer modo es un modo en el que la estación base puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo en la célula pequeña, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

15 De conformidad con la presente idea inventiva, se da a conocer un método de control de comunicación que incluye la adquisición de un resultado de medición por un dispositivo terminal, y controlar la conmutación de un modo de funcionamiento de una estación base de una célula pequeña que se solapa, de forma parcial o totalmente, con una macro-célula, a través de un procesador, sobre la base del resultado de la medición. La conmutación es el cambio del modo de funcionamiento desde uno de entre un primer modo y un segundo modo, al otro. El primer modo es un modo en el que la estación base puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo en la célula pequeña, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

20 De conformidad con la presente idea inventiva, se da a conocer un dispositivo de control de comunicación que incluye una unidad de reconocimiento, configurada para reconocer que un modo de funcionamiento de una estación base de una célula pequeña que se solapa, de forma parcial o total, con una macro-célula, se conmuta desde un primer modo a un segundo modo por adelantado, y una unidad demandante, configurada para demandar el informe u oferta de un resultado de medición por un dispositivo terminal conectado a la estación base antes de que se cambie el modo de funcionamiento de la estación base desde el primer modo al segundo modo. El primer modo es un modo en el que la estación base puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo en la célula pequeña, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

25 De conformidad con la presente idea inventiva, se da a conocer un método de control de comunicación que incluye el reconocimiento de que un modo de funcionamiento de una estación base de una célula pequeña que se solapa, de forma parcial o total, con una macro-célula, se conmuta desde un primer modo a un segundo modo por adelantado, y la demanda de informe u oferta de un resultado de medición mediante un dispositivo terminal conectado a la estación base a través de un procesador antes de que el modo de funcionamiento de la estación base se conmute desde el primer modo al segundo modo. El primer modo es un modo en el que la estación base puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo en la célula pequeña, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

30 De conformidad con la presente idea inventiva, se da a conocer un dispositivo de control de comunicación que incluye una unidad de adquisición, configurada para adquirir un resultado de medición por un dispositivo terminal conectado a una estación base antes de que un modo de funcionamiento de la estación base, de una célula pequeña, que se solapa, de forma parcial o total, con una macro-célula, se conmute desde un primer modo a un segundo modo, y una unidad de control configurada para determinar un destino de transferencia del dispositivo terminal sobre la base del resultado de la medición. El primer modo es un modo en el que la estación base puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo en la célula pequeña, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

35 De conformidad con la presente idea inventiva, se da a conocer un método de control de comunicación que incluye la adquisición de un resultado de medición por un dispositivo terminal conectado a una estación base, antes de que un modo de funcionamiento de la estación base de una célula pequeña que se solapa, de forma parcial o total, con una macro-célula se conmute desde un primer modo a un segundo modo, y la determinación de un destino de transferencia del dispositivo terminal a través de un procesador sobre la base del resultado de la medición. El primer modo es un modo en el que la estación base puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo en la célula pequeña, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

55 EFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

60 De conformidad con la presente idea inventiva, tal como se describió con anterioridad, una estación base pequeña puede funcionar, de forma flexible, de conformidad con las condiciones. El efecto anterior no está necesariamente limitado, y con el efecto anterior, o en lugar del efecto anterior, se puede conseguir uno de los efectos aquí descritos u otro efecto comprendido a partir de este documento.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

65 La Figura 1 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un sistema de comunicación 1 de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración de una macro estación base de conformidad con una primera forma de realización.

5 La Figura 3 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo de disposición de dispositivos terminales en una macro-célula.

La Figura 4 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo concreto de un resultado de medición por el dispositivo terminal.

10 La Figura 5 es una vista explicativa que ilustra un primer ejemplo de conmutación de un modo de funcionamiento en unidades de portadoras componentes (CC).

15 La Figura 6 es una vista explicativa que ilustra un primer ejemplo de conmutación del modo de funcionamiento en unidades de estaciones base pequeñas.

La Figura 7 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo de disposición de dispositivos terminales en la macro-célula.

20 La Figura 8 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo concreto de resultados de medición por el dispositivo terminal.

La Figura 9 es una vista explicativa que ilustra un segundo ejemplo de conmutación del modo de funcionamiento en unidades de portadoras componentes (CC).

25 La Figura 10 es una vista explicativa que ilustra un segundo ejemplo de conmutación del modo de funcionamiento en unidades de estaciones base pequeñas.

30 La Figura 11 es un diagrama secuencial que ilustra un primer ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de control de comunicación de conformidad con la primera forma de realización.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un segundo ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la primera forma de realización.

35 La Figura 13 es un diagrama secuencial que ilustra un primer ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con una primera modificación de la primera forma de realización.

La Figura 14 es un diagrama secuencial que ilustra un segundo ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con una primera modificación de la primera forma de realización.

40 La Figura 15 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con una tercera modificación de la primera forma de realización.

45 La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración de una macro estación base de conformidad con una segunda forma de realización.

La Figura 17 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la segunda forma de realización.

50 La Figura 18 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con una segunda modificación de la segunda forma de realización.

La Figura 19 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con una tercera modificación de la segunda forma de realización.

55 La Figura 20 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con una cuarta modificación de la segunda forma de realización.

60 La Figura 21 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de la configuración esquemática del nodo eNB al que se puede aplicar la tecnología de conformidad con la presente idea inventiva.

La Figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de la configuración esquemática del eNB al que se puede aplicar la tecnología de conformidad con la presente idea inventiva.

65 La Figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración esquemática de un servidor al que se puede aplicar la tecnología de conformidad con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN

5 A continuación, se describirán, en detalle, las formas de realización preferidas de la presente idea inventiva, con referencia a los dibujos adjuntos. Conviene señalar que, en esta memoria descriptiva y en los dibujos, los elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura se indican con los mismos signos de referencia, y se omite una explicación repetida.

10 Además, en esta descripción y en los dibujos, los elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura se pueden distinguir añadiéndoles diferentes letras del alfabeto después del mismo signo de referencia. A modo de ejemplo, una pluralidad de elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura se pueden distinguir como dispositivos terminales similares 300A, 300B, 300C cuando sea necesario. Sin embargo, cuando no existe una necesidad específica de distinguir cada uno de entre una pluralidad de elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura, solamente se adjunta el mismo signo de referencia. A modo de ejemplo, cuando no es necesario distinguir, de forma particular, los dispositivos terminales 300A, 300B, 300C, los dispositivos terminales se denominan simplemente dispositivos terminales 300.

La descripción se proporcionará en el orden que se muestra a continuación:

- 20 1. Configuración esquemática del Sistema de Comunicación
  - 2. Primera forma de realización
    - 25 2.1. Configuración de Macro Estación Base
    - 2.2. Conmutación del Modo de Funcionamiento desde el Primer Modo al Segundo Modo
    - 2.3. Conmutación del Modo de Funcionamiento desde el Segundo Modo al Primer Modo
    - 30 2.4. Flujo de proceso
    - 2.5. Primera modificación
    - 2.6. Segunda modificación
    - 35 2.7. Tercera modificación
  - 3. Segunda modificación
    - 40 3.1. Configuración de Macro Estación Base
    - 3.2. Flujo de proceso
    - 3.3. Primera modificación
    - 45 3.4. Segunda modificación
    - 3.5. Tercera modificación
    - 50 3.6. Cuarta modificación
  - 4. Ejemplo de aplicación
    - 55 4.1. Ejemplos de aplicación con respecto a la Estación Base
    - 4.2. Ejemplo de aplicación con respecto a la Entidad de Control
  - 5. Sumario
- 60 1. Configuración Esquemática del Sistema de Comunicación

65 En primer lugar, se describirá una configuración esquemática del sistema de comunicación 1 de conformidad con una forma de realización de la presente idea inventiva, haciendo referencia a la Figura 1. La Figura 1 es una vista explicatoria que ilustra un ejemplo de la configuración esquemática del sistema de comunicación 1 de conformidad con la presente forma de realización. Haciendo referencia a la Figura 1, el sistema de comunicación 1 incluye una macro estación base 100, una estación base pequeña 200, un dispositivo terminal 300 y una entidad de control 400.

La macro estación base 100 es una estación base de una macro-célula 10 y realiza una comunicación inalámbrica con el dispositivo terminal 300, situado en el interior de la macro-célula 10. Además, a modo de ejemplo, la macro estación base 100 se comunica con la estación base pequeña 200 y la entidad de control 400 a través de una red de retorno.

La estación base pequeña 200 es una estación base de una célula pequeña 20 que se solapa con una parte o la totalidad de la macro-célula 10, y realiza la comunicación inalámbrica con el dispositivo terminal 300, situado en el interior de la célula pequeña 20. Además, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200 pone en comunicación la macro estación base 100 con la estación base pequeña 200 a través de la red de retorno. La estación base pequeña 200 se puede comunicar, además, con la entidad de control 400 a través de la red de retorno. La célula pequeña 20 es una célula más pequeña que la macro-célula 10, y una de entre una diversidad de células tales como una pico-célula, una femto-célula y una micro-célula.

Cuando está situado en el interior de la macro-célula 10, el dispositivo terminal 300 realiza la comunicación inalámbrica con la macro estación base 100. Cuando se sitúa en el interior de la célula pequeña 20, el dispositivo terminal 300 realiza la comunicación inalámbrica con la estación base pequeña 200. El dispositivo terminal 300 se puede comunicar, además, con la entidad de control 400 a través de la macro estación base 100 o la estación base pequeña 200.

La entidad de control 400 realiza el control en el sistema de comunicación 1. A modo de ejemplo, la entidad de control 400 realiza un control relacionado con la comunicación inalámbrica en la macro-célula 10 y la célula pequeña 20. A modo de ejemplo, la entidad de control 400 se comunica con la macro estación base 100 a través de la red de retorno. La entidad de control 400 puede comunicarse, además, con la estación base pequeña 200 a través de la red de retorno. La entidad de control 400 se puede comunicar, además, con el dispositivo terminal 300 a través de la macro estación base 100, o la estación base pequeña 200. La entidad de control 400 es, a modo de ejemplo, un nodo de red central.

## 2. Primera forma de realización

A continuación, se describirá la primera forma de realización, en la presente descripción, haciendo referencia a las Figuras 2 a 15.

De conformidad con la primera forma de realización en la presente idea inventiva, la conmutación de un modo de funcionamiento en la estación base pequeña 200, en donde la conmutación de uno de entre un primer modo y un segundo modo, al otro, se controla sobre la base de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300. El primer modo es un modo en el que la estación base pequeña 200 puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo en el interior de la célula pequeña 20, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

En consecuencia, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200 puede funcionar, de forma flexible, de conformidad con las condiciones. Como resultado, el consumo de energía de la estación base pequeña 200 se puede reducir en gran medida.

### 2.1. Configuración de la Macro Estación Base

En primer lugar, se describirá un ejemplo de la configuración de una macro estación base 100-1, de conformidad con la primera forma de realización, haciendo referencia a la Figura 2. La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración de la macro estación base 100-1 de conformidad con la primera forma de realización. Haciendo referencia a la Figura 2, la macro estación base 100-1 incluye una unidad de antena 110, una unidad de comunicación inalámbrica 120, una unidad de comunicación de red 130, una unidad de memorización 140 y una unidad de procesamiento 150.

#### Unidad de antena 110

La unidad de antena 110 irradia una señal que se proporciona, a la salida, por la unidad de comunicación inalámbrica 120 en el espacio como una onda de radio. La unidad de antena 110 convierte, además, una onda de radio en el espacio en una señal, y envía la señal a la unidad de comunicación inalámbrica 120.

#### Unidad de comunicación inalámbrica 120

La unidad de comunicación inalámbrica 120 realiza una comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo, la unidad de comunicación inalámbrica 120 transmite una señal de enlace descendente a un dispositivo terminal 300-1, situado en el interior de la macro-célula 10, y recibe una señal de enlace ascendente procedente del dispositivo terminal 300-1, situado en el interior de la macro-célula 10.

Unidad de comunicación de red 130

5 La unidad de comunicación de red 130 se comunica con otros nodos. A modo de ejemplo, la unidad de comunicación de red 130 se comunica con una estación base pequeña 200-1 a través de la red de retorno. La unidad de comunicación de red 130 se comunica, además, con una entidad de control 400-1 a través de la red de retorno. En este caso, la red de retorno puede ser un medio cableado o un medio inalámbrico.

Unidad de memorización 140

10 La unidad de memorización 140 memoriza programas y datos para el funcionamiento de la macro estación base 100-1, de forma temporal o permanente. Los programas o datos se pueden reescribir, dinámicamente, a través de la unidad de comunicación inalámbrica 120, o la unidad de comunicación de red 130.

Unidad de procesamiento 150

15 La unidad de procesamiento 150 proporciona varias funciones de la macro estación base 100-1. La unidad de procesamiento 150 incluye una unidad demandante 151, una unidad de adquisición de información 153 y una unidad de control 155.

20 Unidad demandante 151

La unidad demandante 151 demanda el informe u oferta de un resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-1.

25 Medición

A modo de ejemplo, el sistema de comunicación 1 es un sistema de conformidad con LTE. En este caso, la medición incluye la medición de la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP). La medición puede incluir, además, la calidad recibida de la señal recibida (RSRQ). Además, la medición puede incluir la medición de la relación de señal a interferencia y potencia de ruido (SINR) y/o indicador de calidad del canal (CQI).

35 A modo de otro ejemplo, el sistema de comunicación 1 puede ser un sistema de conformidad con el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). En este caso, la medición puede incluir la medición de, por ejemplo, la potencia de código de señal recibida (RSCP) como intensidad recibida de una señal piloto. La medición puede, además, incluir la medición de energía por circuito dividida por la densidad de potencia de ruido ( $E_c/N_0$ ), relación señal a interferencia y potencia de ruido (SINR) y/o indicador de calidad del canal (CQI).

40 A modo de un ejemplo adicional, el sistema de comunicación 1 puede ser un sistema de conformidad con solamente datos de evolución (EV-DO) (Optimizado). En este caso, la medición puede incluir la medición de RSCP, o energía por circuito dividida por la densidad de potencia de interferencia ( $E_c/I_0$ ). La medición puede incluir, además, la medición de SINR y/o bit de control de tasa de datos (DRC).

45 Sin embargo, la medición no se limita a los ejemplos primero a tercero antes mencionados. La medición puede ser, naturalmente, la medición de otros elementos de medida. A modo de ejemplo, la medición puede ser medir los índices equivalentes a elementos de medición de conformidad con los ejemplos primero a tercero antes citados.

- Demanda

50 -- Técnica de demanda

Como un primer ejemplo, la unidad demandante 151, demanda a la estación base pequeña 200-1 que proporcione un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1 a través de la unidad de comunicación de red 130. A continuación, la estación base pequeña 200-1 demanda a los uno o más dispositivos terminales 300-1 el informe de un resultado de medición, y los uno o más dispositivos terminales 300-1 comunican un resultado de medición a la estación base pequeña 200-1. Entonces, la estación base pequeña 200-1 proporciona el resultado de la medición a la macro estación base 100-1. Luego, el resultado de la medición se memoriza en la unidad de memorización 140.

60 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 151, demanda a cada una de las estaciones base pequeñas 200-1 que proporcionen un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la estación base pequeña a través de la unidad de comunicación de red 130. Como resultado, cada una de las estaciones base 200-1, proporciona un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la estación base pequeña, a la macro estación base 100-1. Un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1 puede incluir un resultado de medición por la macro estación base 100-1 y/o un resultado de medición por la estación base pequeña 200-1 distinta de la estación base pequeña 200-1 al que está conectado el dispositivo terminal 300-1.

A modo de un segundo ejemplo, la unidad demandante 151 demanda a los uno o más dispositivos terminales 300-1, el informe de un resultado de medición a través de la unidad de comunicación inalámbrica 120. A continuación, los uno o más dispositivos terminales 300-1 informan un resultado de medición a la macro estación base 100-1. A continuación, el resultado de la medición se memoriza en la unidad de memorización 140.

5 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 151 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la macro estación base 100-1, que comunique un resultado de medición a través de la unidad de comunicación inalámbrica 120. En consecuencia, cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la macro estación base 100-1, comunica un resultado de medición a la macro estación base 100-1. Un resultado de medición, por cada uno de los dispositivos terminales 300-1, puede incluir un resultado de medición por la macro estación base 100-1 y/o un resultado de medición por las una o más estaciones base pequeñas 200-1.

Con la operación anterior, a modo de ejemplo, todos los dispositivos terminales 300-1, situados dentro de la macro-célula 10 y conectados a una de las estaciones base, comunican los resultados de medición.

15 Una demanda al terminal 300-1 se realiza mediante la transmisión, a modo de ejemplo, de un mensaje de reconfiguración de la conexión RRC (Control de Recursos de Radio) (RRC Connection Reconfiguration message) al dispositivo terminal 300-1.

20 -- Contenido de la demanda

Cuando se demanda la oferta o el informe de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1, la unidad demandante 151 especifica objetos de medición, elementos para realizar la medición y/o técnicas de generación de informes.

25 Los objetos de medición son, a modo de ejemplo, células o estaciones base. Los elementos para realizar la medición incluyen, por ejemplo, RSRP.

30 La técnica de generación de informes es, a modo de ejemplo, informes periódicos o informes iniciados por evento operativo. De conformidad con los informes periódicos, un resultado de medición se comunica, de forma periódica y de conformidad con el informe iniciado por el evento operativo, el resultado de medición se informa en el momento de ocurrencia del evento operativo. A modo de ejemplo, para la recogida de resultados de medición por todos los dispositivos terminales 300-1, dentro de un intervalo predeterminado, es deseable proporcionar informes periódicos. Por lo tanto, como técnica de informe, por ejemplo, se especifica el informe periódico. En este caso, a modo de ejemplo, se especifica, además, el intervalo de medición. A continuación, el dispositivo terminal 300-1 comunica un resultado de medición en el intervalo de medición. De forma alternativa, se puede especificar, además, un período de informe de modo que la medición y los informes se realicen en el período del informe. Como alternativa, se puede especificar un intervalo de informe de modo que la medición y los informes se realicen en el período de informe durante el intervalo de notificación.

40 A propósito de lo anterior, a modo de ejemplo, el mensaje de reconfiguración de conexión RRC antes citado, incluye objetos de medición, elementos para realizar la medición y/o técnicas de generación de informes. En consecuencia, se especifican objetos de medición, elementos para la medición y/o técnicas de generación de informes.

45 A modo de ejemplo, tal como se describió anteriormente, la unidad demandante 151 demanda informes u ofertas de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. En consecuencia, a modo de ejemplo, incluso cuando no es necesaria, normalmente, una transferencia, se puede obtener un resultado de medición por el dispositivo terminal 300 de conformidad con la necesidad en el lado de la red.

50 Unidad de adquisición de información 153

La unidad de adquisición de información 153 adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1.

55 A modo de ejemplo, tal como se describió con anterioridad, un resultado de medición se da a conocer por el dispositivo terminal 300-1 a la macro estación base 100-1, en respuesta a una demanda procedente de la unidad demandante 151, y se memoriza en la unidad de memorización 140. A continuación, la unidad de adquisición de información 153 adquiere el resultado de la medición, que se memoriza en la unidad de memorización 140.

60 Unidad de control 155

La unidad de control 155 controla la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200, sobre la base de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. La conmutación es el cambio del modo de funcionamiento de uno de entre el primer modo y el segundo modo, al otro.

65 - El primer modo y el segundo modo



El primer modo es un modo en el que la estación base pequeña 200-1 puede realizar comunicación inalámbrica con un dispositivo dentro de la célula pequeña 20. El primer modo es, a modo de ejemplo, un modo normal en el que la estación base pequeña 200-1 realiza, con normalidad, una comunicación inalámbrica.

5 Por otro lado, el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo. El segundo modo es, a modo de ejemplo, un modo en el que un circuito de procesamiento de señal, se detiene, de forma continua o discontinua, durante al menos la comunicación inalámbrica. El circuito de procesamiento de señal contiene al menos uno de, por ejemplo, un circuito de procesamiento de señal para procesar una señal de radiofrecuencia (RF), un  
10 circuito de procesamiento de señal para procesar una señal de banda base, y un circuito de procesamiento de señal de una capa superior fija. Dicho de otro modo, el segundo modo es un modo en el que la estación base pequeña 200-1 no realiza, de forma continua o discontinua, una comunicación inalámbrica. El segundo modo es, por ejemplo, un modo de interrupción en el que el circuito de procesamiento de señal se detiene continuamente, o un modo de ahorro de energía en el que el circuito de procesamiento de señal se detiene de forma discontinua.

15 Considerando lo anterior, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 controla la conmutación del modo de funcionamiento de uno de entre el modo normal y el modo de interrupción (o el modo de ahorro de energía) al otro, en función de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1.

- Tipo de conmutación

20 La conmutación del modo de funcionamiento incluye la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), y la conmutación del modo de funcionamiento desde el segundo modo al primer modo. El funcionamiento de la macro estación base 100, en cada uno de dichos dos casos de conmutación se describirá, en detalle, a  
25 continuación.

- Control de conmutación

-- Determinación de la conmutación

30 A modo de ejemplo, el control de la conmutación incluye determinar la forma de realización de la conmutación. Es decir, la unidad de control 155 determina realizar la conmutación sobre la base de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 determina realizar la conmutación cuando el resultado de la medición satisface condiciones determinadas con anterioridad, y determina  
35 no realizar la conmutación cuando el resultado de la medición no satisface las condiciones predeterminadas.

-- Iniciador de conmutación

40 Además, a modo de ejemplo, el control de la conmutación incluye la iniciación de la conmutación por la estación base pequeña 200-1 cuando se determina la realización de la conmutación. Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 da instrucciones a la estación base pequeña 200-1 para realizar la conmutación del modo de funcionamiento a través de la unidad de comunicación de red 130.

2.2. Conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo (primera conmutación)

45 Tal como se describió anteriormente, la conmutación es, a modo de ejemplo, el cambio (en lo sucesivo, denominado "primera conmutación") del modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía). A continuación, se describe más concretamente, el funcionamiento de la macro estación base 100, en un caso de la primera conmutación.

50 Unidad demandante 151

- Demanda

55 -- Contenido de la demanda

En el caso de la primera conmutación, la unidad demandante 151 especifica las una o más células pequeñas 20 como objetos de medición. En consecuencia, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición de las una o más células pequeñas 20.

60 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 151 especifica la macro-célula 10 y todas las células pequeñas 20 como objetos de medición. Como resultado, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 comunica un resultado de medición de la macro-célula 10 y todas las células pequeñas 20.

65 Unidad de adquisición de información 153

La unidad de adquisición de información 153 adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. En el caso de la primera conmutación, el resultado de la medición incluye un resultado de medición de las células pequeñas 20.

5 - Células que han de medirse

A modo de ejemplo, tal como se describió con anterioridad, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición de las una o más células pequeñas 20. En este caso, la unidad de adquisición de información 153 adquiere un resultado de medición de las una o más células pequeñas 20.

10 Más concretamente, a modo de ejemplo, tal como se describió anteriormente, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 comunica un resultado de medición de la macro-célula 10 y de todas las células pequeñas 20. En este caso, la unidad de adquisición de información 153 adquiere un resultado de medición de la macro-célula 10 y de todas las células pequeñas 20.

15 - Dispositivo terminal como un instrumento de comunicación de los resultados de la medición

Según se describió con anterioridad, a modo de ejemplo, todos los dispositivos terminales 300-1, situados dentro de la macro-célula 10, y conectados a una de las estaciones base, comunican resultados de medición. En este caso, la unidad de adquisición de información 153 adquiere resultados de medición por la totalidad de los dispositivos terminales 300-1.

- Ejemplo concreto de un resultado de medición

25 A continuación, se describirá un ejemplo concreto de un resultado de medición adquirido haciendo referencia a las Figuras 3 y 4.

La Figura 3 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo de disposición de los dispositivos terminales 300-1 en la macro-célula 10. Haciendo referencia a la Figura 3, se ilustra la macro estación base 100-1, cuyo identificador ID de célula es nº 1, y tres estaciones base pequeñas 200-1A a 200-1C, cuyos IDs de célula son nº 2 a nº 4. En este ejemplo, la macro estación base 100-1 y las estaciones base pequeñas 200-1A a 200-1C funcionan todas ellas en modo normal (primer modo). Además, se ilustran nueve dispositivos terminales 300-1A a 300-1I, cuyos identificadores IDs de terminal son nº 1 a nº 9. En este ejemplo, los tres dispositivos terminales 300-1A a 300-1C, cuyos IDs de terminal son de nº 1 a nº 3, están conectados a la macro estación base 100-1 con el fin de realizar la comunicación inalámbrica en la macro-célula 10. Los tres dispositivos terminales 300-1D a 300-1F, cuyos IDs de terminal son de nº 4 a nº 6, están conectados a la estación base pequeña 200-1A cuyo ID de célula es nº 2, para realizar una comunicación inalámbrica en una célula pequeña 20A. Los tres dispositivos terminales 300-1G a 300-1I, cuyos IDs de terminal son nº 7 a nº 9, están conectados a la estación base pequeña 200-1C cuyo ID de célula es nº 4, con el fin de realizar una comunicación inalámbrica en una célula pequeña 20C.

La Figura 4 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo concreto de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. El ejemplo ilustrado en la Figura 4 es un ejemplo de un resultado de medición cuando los dispositivos terminales 300-1 están dispuestos tal como se ilustra en la Figura 3. Haciendo referencia a la Figura 4, se ilustran resultados de medición de cuatro células (es decir, la macro-célula 10, cuyo ID de célula es nº 1, y las células pequeñas 20A a 20C cuyos IDs de célula son nº 2 a nº 4) por nueve dispositivos terminales cuyos IDs de terminal son nº 1 a nº 9. En este ejemplo, los resultados de medición están en RSRP. A modo de ejemplo, RSRP\_00 indica RSRP de menos de -140 dBm. RSRP\_N (siendo N mayor o igual a 1) indica un RSRP de  $\{-140-(N-1)\}$  dBm, o más y menor que  $(-140-N)$  dBm. A modo de ejemplo, RSRP\_01 indica RSRP de -140 dBm o más y menor que -139 dBm.

50 Unidad de control 155

- Tipo de conmutación

55 En el caso de la primera conmutación, la conmutación es el cambio (es decir, la primera conmutación) del modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía).

- Control de conmutación

60 -- Determinación de la conmutación

La unidad de control 155 puede determinar la realización de la primera conmutación (es decir, la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo) sobre la base, a modo de ejemplo, de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1.

Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 puede determinar la realización de la primera conmutación del modo de funcionamiento de cualquiera de las estaciones base pequeñas 200-1 cuyo modo de funcionamiento es el primer modo (por ejemplo, el modo normal), en función de resultados de medición por todos los dispositivos terminales 300-1 situados en el interior de la macro-célula 10 y conectados a una de las estaciones base.

A modo de un primer ejemplo, la unidad de control 155 calcula un valor medio del resultado de medición por todos los dispositivos terminales 300-1, en cada una de las células pequeñas 20, y determina la primera conmutación en función del valor medio. A modo de ejemplo, la unidad de control 155 calcula un valor medio de RSRP medido por todos los dispositivos terminales 300-1 en cada una de las células pequeñas 20, y determina la primera conmutación si el valor medio es igual o menor que un valor umbral predeterminado. Es decir, la unidad de control 155 puede determinar la realización de la primera conmutación (por ejemplo, cambiar desde el modo normal al modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) de la estación base pequeña 200-1 cuando no son buenas las condiciones de comunicación entre la estación base pequeña 200-1 y el dispositivo terminal 300-1. El umbral predeterminado puede ser cualquier valor o cambio, de forma dinámica, en el eje temporal.

Haciendo referencia a los ejemplos en las Figuras 3 y 4 de nuevo como ejemplos concretos, a modo de ejemplo, el valor medio de RSRP de la célula pequeña 20B, cuyo ID de célula es nº 3, es muy bajo y es igual o menor que el umbral predeterminado. Por lo tanto, la unidad de control 155 puede determinar la realización de la primera conmutación (a modo de ejemplo, la conmutación desde el modo normal al modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) de la estación base pequeña 200-1B.

A modo de un segundo ejemplo, la unidad de control 155 puede contar el número de dispositivos terminales 300-1 cuyo resultado de medición satisface una condición predeterminada para cada una de las células pequeñas 20 de modo que se determine la primera conmutación en función del número de los dispositivos terminales 300-1. A modo de ejemplo, la condición predeterminada es que RSRP es igual a RSRP\_50 o más. A continuación, la unidad de control 155 puede determinar realizar la primera conmutación si el número de los dispositivos terminales 300-1, cuyo RSRP es igual a RSRP\_50 o más, es igual a un número predeterminado o menor para cada una de las células pequeñas 20. El número predeterminado puede ser cualquier número, o cambio dinámico, en el eje temporal. Además, se puede establecer un número diferente para cada una de las células pequeñas 20 como el número predeterminado.

Haciendo referencia a los ejemplos ilustrados en las Figuras 3 y 4 de nuevo como ejemplos concretos, a modo de ejemplo, el número de los dispositivos terminales 300-1, cuyo RSRP es igual a RSRP\_50 o más, es tres para la célula pequeña 20A (ID de célula: nº 2), cero para la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3), y tres para la célula pequeña 20C (ID de célula: nº 4). Si, a modo de ejemplo, el número predeterminado es uno, el número de los dispositivos terminales 300-1, para la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3) es igual al número predeterminado o inferior. Por lo tanto, la unidad de control 155 puede determinar la realización de la primera conmutación (por ejemplo, la conmutación desde el modo normal al modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) de la estación base pequeña 200-1B.

Un ejemplo en el que el resultado de la medición es RSRP se describió anteriormente, pero el resultado de la medición puede ser naturalmente distinto de RSRP. A modo de ejemplo, el resultado de la medición puede ser un índice calculado a partir de RSCP, RSRQ, SINR, Ec/No, Ec/Io, CQI, DRC o cualquier combinación de una pluralidad de los anteriores.

Además, se describió con anterioridad un ejemplo en el que se realiza una determinación para realizar la primera conmutación sobre la base de resultados de medición por todos los dispositivos terminales 300-1, conectados a una de las estaciones base, pero la determinación de la primera conmutación no está limitada a dicho ejemplo. Por ejemplo, una determinación para realizar la primera conmutación se puede realizar en función de resultados de medición por algunos de los dispositivos terminales 300-1 de entre la totalidad de los dispositivos terminales 300-1. A modo de un ejemplo, una determinación para realizar la primera conmutación de la estación base pequeña 200-1 se puede realizar sobre la base de resultados de medición por al menos una parte de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la estación base pequeña 200-1.

-- Iniciador de conmutación

Cuando, a modo de ejemplo, se efectúa una determinación para realizar la primera conmutación, la unidad de control 155 inicia operativamente la primera conmutación (es decir, la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo) por la estación base pequeña 200-1. Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 da instrucciones a la estación base pequeña 200 para realizar la primera conmutación a través de la unidad de comunicación de red 130.

-- Determinación del destino de transferencia

A modo de ejemplo, el control de la conmutación incluye la determinación de un destino de transferencia del

dispositivo terminal 300-1 conectado a la estación base pequeña 200-1. Es decir, la unidad de control 155 determina el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-1 sobre la base, a modo de ejemplo, de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1 conectado a la estación base pequeña 200-1 cuyo modo de funcionamiento se ha conmutado.

5 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 determina una estación base distinta de la estación base pequeña 200-1 como el destino de transferencia, en función del resultado de la medición. A modo de ejemplo, la unidad de control 155 determina la macro estación base 100-1 (o la macro-célula 10) o la otra estación base pequeña 200-1 (o la otra célula pequeña 20), como el destino de transferencia. A modo de ejemplo, la unidad de control 155 determina la estación base (o la célula) correspondiente al RSRP más grande del RSRP medido por el dispositivo terminal 300-1 como el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-1.

15 A modo de ejemplo, la primera conmutación (es decir, la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo) se controla tal como se describió con anterioridad. Por consiguiente, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar, de forma flexible, de conformidad con condiciones.

20 Más concretamente, incluso si, a modo de ejemplo, uno cualquiera de los dispositivos terminales 300-1 está presente en el interior de la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1, de la célula pequeña 20, se puede interrumpir, o hacer que funcione en el modo de ahorro de energía, si es difícil esperar un efecto suficiente (a modo de ejemplo, descarga de tráfico) por la célula pequeña 20. En consecuencia, el consumo de energía de la estación base pequeña 200-1 se puede reducir de forma adicional. Además, se puede reducir la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1.

25 Incluso cuando, a modo de ejemplo, tal como se describió anteriormente, está presente el dispositivo terminal 300-1 conectado a la estación base pequeña 200-1 cuyo modo de funcionamiento está conmutado, se realiza la transferencia del dispositivo terminal 300-1. En consecuencia, a modo de ejemplo, después de que la estación base pequeña 200-1 se interrumpa o se hace que funcione en modo de ahorro de energía, el dispositivo terminal 300-1 puede seguir comunicándose.

#### 30 Caso de agregación de portadora

A modo de ejemplo, la macro estación base 100-1 y/o la estación base pequeña 200-1, y el dispositivo terminal 300-1, pueden soportar la agregación de portadora. Es decir, la macro estación base 100-1 y/o la estación base pequeña 200-1 pueden realizar una comunicación inalámbrica con un dispositivo terminal 300-1 utilizando una pluralidad de bandas de frecuencia. Además, el dispositivo terminal 300-1 puede realizar una comunicación inalámbrica con la macro estación base 100-1, o la estación base pequeña 200-1, utilizando una pluralidad de bandas de frecuencia. Cada una de la pluralidad de bandas de frecuencia es, a modo de ejemplo, una portadora componente (CC).

#### 40 - Medición

En el caso de agregación de portadora, a modo de ejemplo, un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1 incluye un resultado de medición de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, una pluralidad de CC). Cuando, por ejemplo, se utilizan tres CC, el resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-1 incluye un resultado de medición de cada uno de las tres portadoras componentes CC. El mensaje de reconfiguración de la conexión RRC antes mencionado puede contener información sobre cada portadora CC como un objeto de medición.

#### 50 - Conmutación del modo de funcionamiento

En el caso de agregación de portadora, la primera conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 es la conmutación, a modo de ejemplo, en unidades de bandas de frecuencia (por ejemplo, CC). Es decir, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 se conmuta desde el primer modo al segundo modo no en unidades de las estaciones base pequeñas 200-1, sino en unidades de bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, CC) utilizadas por la estación base pequeña 200-1. Un ejemplo concreto de este punto se describirá con referencia a la Figura 5.

La Figura 5 es una vista explicativa que ilustra un primer ejemplo de conmutación del modo de funcionamiento en unidades de portadoras de componentes (CC). Haciendo referencia a la Figura 5, se ilustran tres CC (CC nº 1 a CC nº 3) que se utilizan en cada una de las macro-células 10 (ID de célula: nº 1), la célula pequeña 20A (ID de célula: nº 2), la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3), y la célula pequeña 20C (ID de célula: nº 4). En este ejemplo, el modo de funcionamiento de las tres CC es el primer modo (modo normal) en cada una de las células. En este caso, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 realiza la medición de cada CC en cada una de la macro-célula 10, la célula pequeña 20A, la célula pequeña 20B y la célula pequeña 20C e informa del resultado de medición de cada CC. A modo de ejemplo, el resultado de la medición es RSRP. A continuación, a modo de ejemplo, el valor medio de RSRP de CC nº 3, en la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3), es menor que el umbral. Como alternativa, el número de dispositivos terminales 300-1, cuyo RSRP es igual a RSRP\_50, o más, es igual al número

predeterminado o inferior para CC nº 3 de la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3). En este caso, la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo (modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), se determina para CC nº 3 de la estación base pequeña 200-1B. Después, el modo de funcionamiento de CC nº 3, de la estación base pequeña 200-1B, se conmuta al segundo modo.

Mediante la conmutación en unidades de bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, CC), tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar con mayor flexibilidad. Más concretamente, si, a modo de ejemplo, es difícil esperar un efecto suficiente (por ejemplo, descarga de tráfico) desde una parte de bandas de frecuencia de una pluralidad de bandas de frecuencia en la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1 se puede interrumpir, o hacer que funcione en modo de ahorro de energía, para la parte de bandas de frecuencia. Como resultado, el consumo de energía de la estación base pequeña 200-1 se puede reducir de forma adicional. Además, la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1 se puede reducir.

Incluso en el caso de agregación de portadora, el modo de funcionamiento se puede conmutar en unidades de las estaciones base pequeñas 200-1, en lugar de en unidades de bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, CC). Un ejemplo concreto de este punto se describirá con referencia a la Figura 6.

La Figura 6 es una vista explicativa que ilustra un primer ejemplo de conmutación del modo de funcionamiento en unidades de estaciones base pequeñas. Además, en el ejemplo ilustrado en la Figura 6, como en el ejemplo en la Figura 5, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 realiza la medición de cada CC en cada una de la macro-célula 10, la célula pequeña 20A, la célula pequeña 20B y la célula pequeña 20C, y comunica un resultado de medición de cada CC. A continuación, a modo de ejemplo, el valor medio de RSRP de cualquiera de entre CC nº 1 a CC nº 3, en la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3), es menor que el umbral. Como alternativa, el número de dispositivos terminales 300-1, cuyo RSRP es igual a RSRP\_50 o más, es igual al número predeterminado o inferior, para cualquiera de entre CC nº 1 a CC nº 3, de la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3). En este caso, se determina la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1B desde el primer modo (modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía). A continuación, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña completa 200-1B (es decir, el modo de funcionamiento de CC nº 1 a CC nº 3) se conmuta al segundo modo.

- Determinación del destino de transferencia

En el caso de agregación de portadora, en lugar de determinar otra célula (u otra estación base), la unidad de control 155 puede determinar otra banda de frecuencia (a modo de ejemplo, CC) en la misma célula pequeña (o la misma estación base pequeña 200-1) como el destino de transferencia. De conformidad con lo anterior, la transferencia en el caso de agregación de portadora es, a modo de ejemplo, la transferencia de una portadora componente primaria (PCC).

### 2.3. Conmutación del modo de funcionamiento desde el segundo modo al primer modo (Segunda conmutación)

Tal como se describió anteriormente, la conmutación es, a modo de ejemplo, un cambio (en adelante, denominada "segunda conmutación") del modo de funcionamiento desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (por ejemplo, el modo normal). A continuación, se describirá, más concretamente, el funcionamiento de la macro estación base 100 en el caso de la segunda conmutación.

Unidad demandante 151

- Demanda

-- Contenido de la demanda

En el caso de la segunda conmutación, la unidad demandante 151 especifica la macro-célula 10, y/o la célula pequeña 20, de las una o más estaciones base pequeñas 200-1 cuyo modo de funcionamiento es el primer modo como objetos de medición. En consecuencia, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 comunica un resultado de medición de la macro-célula 10 y/o la célula pequeña 20.

Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 151 especifica la macro-célula 10 y las células pequeñas 20 de todas las estaciones base pequeñas 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el primer modo como objetos de medición. En este caso, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 comunica un resultado de medición de la macro-célula 10 y las células pequeñas 20.

Unidad de adquisición de información 153

La unidad de adquisición de información 153 adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. En el caso de la segunda conmutación, a modo de ejemplo, el resultado de la medición incluye un resultado de

medición de una o más células distintas de la célula pequeña 20, de la estación base pequeña 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía). Es decir, el resultado de la medición incluye un resultado de medición de células pequeñas de las una o más estaciones base pequeñas 200-1 cuyo modo de funcionamiento es el primer modo (por ejemplo, el modo normal).

5 - Células que han de medirse

10 A modo de ejemplo, tal como se describió con anterioridad, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición de la macro-célula 10, y/o las células pequeñas 20, de las una o más estaciones base pequeñas 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el primer modo. En este caso, la unidad de adquisición de información 153 adquiere un resultado de medición de la macro-célula 10 y/o las células pequeñas 20.

15 Más concretamente, a modo de ejemplo, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición de la macro-célula 10 y las células pequeñas 20, de todas las estaciones base pequeñas 200-1 cuyo modo de funcionamiento es el primer modo. En este caso, la unidad de adquisición de información 153 adquiere un resultado de medición de la macro-célula 10 y las células pequeñas 20.

- Dispositivo terminal como un instrumento de comunicación de los resultados de la medición

20 Tal como se describió anteriormente, a modo de ejemplo, todos los dispositivos terminales 300-1, situados en el interior de la macro-célula 10, y conectados a una de las estaciones base, comunican los resultados de la medición. En este caso, la unidad de adquisición de información 153 adquiere resultados de medición por todos los dispositivos terminales 300-1.

25 - Dispositivo terminal como un instrumento de comunicación de los resultados de la medición

Un ejemplo concreto de un resultado de medición adquirido se describirá, a continuación, haciendo referencia a las Figuras 7 y 8.

30 La Figura 7 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo de disposición de los dispositivos terminales 300-1 en la macro-célula 10. Haciendo referencia a la Figura 7, se ilustra la macro estación base 100-1, cuyo ID de célula es nº 1, y tres estaciones base pequeñas 200-1A a 200-1C, cuyos IDs de célula son nº 2 a nº 4. En este ejemplo, la macro estación base 100-1, la estación base pequeña 200-1A, y la estación base pequeña 200-1C funcionan en el modo normal (primer modo). Por otro lado, la estación base pequeña 200-1B funciona en un modo de interrupción o modo de ahorro de energía (segundo modo). Además, se ilustran 11 dispositivos terminales 300-1A a 300-1K, cuyos IDs de terminal son nº 1 a nº 11. En este ejemplo, los cinco dispositivos terminales 300-1A a 300-1C, 300-1J y 300-1K, cuyos IDs de terminal son nº 1 a nº 3, nº 10 y nº 11 están conectados a la macro estación base 100-1 con el fin de realizar una comunicación inalámbrica en la macro-célula 10. Los tres dispositivos terminales 300-1D a 300-1F, cuyos IDs de terminal son de nº 4 a nº 6, están conectados a la estación base pequeña 200-1A, cuyo ID de célula es nº 2, para realizar una comunicación inalámbrica en una célula pequeña 20A. Los tres dispositivos terminales 300-1G a 300-1I, cuyos IDs de terminal son nº 7 a nº 9, están conectados a la estación base pequeña 200-1C, cuyo ID de célula es nº 4, con el fin de realizar una comunicación inalámbrica en una célula pequeña 20C.

45 La Figura 8 es una vista explicativa que ilustra un ejemplo concreto de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. El ejemplo ilustrado en la Figura 8 es un ejemplo de un resultado de medición cuando los dispositivos terminales 300-1 están dispuestos según se ilustra en la Figura 7. Haciendo referencia a la Figura 8, se ilustran los resultados de medición de tres células (es decir, la macro-célula 10, cuyo ID de célula es nº 1, y las células pequeñas 20A y 20C, cuyos IDs de célula son nº 2 y nº 4) por once dispositivos terminales cuyos IDs de terminal son nº 1 a nº 11. En este ejemplo, los resultados de medición están en RSRP. Tal como se describió con anterioridad, RSRP\_00 indica RSRP de menos de -140 dBm. RSRP\_N (siendo N mayor o igual que 1), indica RSRP de  $\{-140 - (N - 1)\}$  dBm o más, y menor que  $(-140-N)$  dBm. A modo de ejemplo, RSRP\_01 indica un RSRP de -140 dBm o más, y menor de -139 dBm.

55 Unidad de control 155

- Tipo de conmutación

60 En el caso de la segunda conmutación, la conmutación es el cambio (es decir, la segunda conmutación) del modo de funcionamiento desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (por ejemplo, el modo normal).

- Control de conmutación

-- Determinación de conmutación

65 La unidad de control 155 determina la realización de la segunda conmutación (es decir, la conmutación del modo de

funcionamiento desde el segundo modo al primer modo) sobre la base, a modo de ejemplo, de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1.

5 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 determina la realización de la segunda conmutación del modo de funcionamiento de cualquiera de las estaciones base pequeñas 200-1 cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), en base a resultados de medición por todos los dispositivos terminales 300-1 situados dentro de la macro-célula 10 y conectados a una de las estaciones base.

10 A modo de un primer ejemplo, cuando el RSRP medido por uno de los dispositivos terminales 300-1 es igual al umbral predeterminado, o menor en todas las células que han de medirse, la unidad de control 155 determina realizar la segunda conmutación de una de las estaciones base pequeñas 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo. Es decir, si está presente el dispositivo terminal 300-1, incapaz de obtener suficiente calidad de comunicación en cualquier célula, la unidad de control 155 determina realizar la segunda conmutación (por ejemplo, la conmutación del modo de interrupción o el modo de ahorro de energía al modo normal) de una de las estaciones base pequeñas 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo (el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía). En consecuencia, el dispositivo terminal 300-1 puede ser capaz de obtener una calidad de comunicación suficiente desde la estación base pequeña 200-1, cuyo modo de funcionamiento se conmuta al primer modo. El umbral predeterminado puede ser cualquier valor o cambio, de forma dinámica, en el eje temporal.

20 Haciendo referencia a los ejemplos de las Figuras 7 y 8 como ejemplos concretos, el RSRP de los cuatro dispositivos terminales 300-1 (IDs de terminal: n° 1, n° 2, n° 10, n° 11) es igual al umbral predeterminado (a modo de ejemplo, RSRP\_35) o menor en la totalidad de la macro-célula 10 y las células pequeñas 20A, 20C (IDs de célula: n° 1, n° 2, n° 4). Por lo tanto, la unidad de control 155 determina realizar la segunda conmutación (por ejemplo, cambiar del modo de interrupción o el modo de ahorro de energía al modo normal), de la estación base pequeña 200-1B.

30 A modo de un segundo ejemplo, cuando el RSRP medido una cantidad tal como el número predeterminado, o más, de los dispositivos terminales 300-1, es igual al umbral predeterminado o menor en todas las células que han de medirse, la unidad de control 155 determina realizar la segunda conmutación de una de las estaciones base pequeñas 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo. Es decir, si el número de dispositivos terminales 300-1, incapaces de obtener suficiente calidad de comunicación en todas las células es grande, se determina realizar la segunda conmutación (por ejemplo, la conmutación desde el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía al modo normal), de una de las estaciones base pequeñas 200-1 cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo (el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía). De conformidad con lo que antecede, el dispositivo terminal 300-1 puede ser capaz de obtener calidad de comunicación suficiente desde la estación base pequeña 200-1, cuyo modo de funcionamiento está conmutado al primer modo. El número predeterminado puede ser cualquier número o cambiar, dinámicamente, en el eje temporal. El umbral predeterminado también puede ser cualquier valor o cambiar, dinámicamente en el eje temporal.

40 Haciendo referencia a los ejemplos de las Figuras 7 y 8 como ejemplos concretos, el RSRP medido por una cantidad tal como más de un número predeterminado (tres, a modo de ejemplo), es decir cuatro, de los dispositivos terminales 300-1 (IDs de terminal: n° 1, n° 2, n° 10, n° 11) son iguales al umbral predeterminado (a modo de ejemplo, RSRP\_35) o menos en la totalidad de la macro-célula 10 y las células pequeñas 20A, 20C (IDs de célula: n° 1, n° 2, n° 4). Por lo tanto, la unidad de control 155 determina realizar la segunda conmutación (por ejemplo, la conmutación desde el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía al modo normal) de la estación base pequeña 200-1B.

50 Se ha descrito, con anterioridad, un ejemplo en el que el resultado de la medición es RSRP, pero el resultado de la medición puede ser, naturalmente, distinto de RSRP. A modo de ejemplo, el resultado de la medición puede ser un índice calculado a partir de RSCP, RSRQ, SINR, Ec/No, Ec/Io, CQI, DRC, o cualquier combinación de una pluralidad de los anteriores.

55 Se describió con anterioridad, además, un ejemplo en el que se realiza una determinación para realizar la segunda conmutación en función de los resultados de medición por todos los dispositivos terminales 300-1, conectados a una de las estaciones base, pero la determinación de la segunda conmutación no está limitada a dicho ejemplo. Una determinación para realizar la segunda conmutación se puede realizar, a modo de ejemplo, sobre la base de resultados de medición por una parte de los dispositivos terminales 300-1 de todos los dispositivos terminales 300-1.

60 -- Iniciador de conmutación

65 Cuando, a modo de ejemplo, se efectúa una determinación para realizar la segunda conmutación, la unidad de control 155 inicia operativamente la segunda conmutación (es decir, la conmutación del modo de funcionamiento desde el segundo modo al primer modo) por la estación base pequeña 200-1. Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 proporciona instrucciones a la estación base pequeña 200-1 para realizar la segunda conmutación a través de la unidad de comunicación de red 130.

A modo de ejemplo, la segunda conmutación (es decir, la conmutación del modo de funcionamiento desde el segundo modo al primer modo), se controla tal como se describió anteriormente. En consecuencia, a modo de ejemplo, la estación base pequeña puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones.

5 Más concretamente, si, a modo de ejemplo, un terminal presente en la célula pequeña 20 es incapaz de realizar una comunicación, de forma satisfactoria, en otras células (a modo de ejemplo, la macro-célula), la estación base pequeña 200-1 reinicia la comunicación. En consecuencia, se puede hacer que el terminal sea capaz de realizar la comunicación, de forma satisfactoria, en la célula pequeña 20. Por otro lado, incluso si un terminal está presente en la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1 puede continuar la interrupción o el funcionamiento en el modo de ahorro de energía, si el terminal se puede comunicar, satisfactoriamente, en otra célula (a modo de ejemplo, la macro-célula). Por lo tanto, el consumo de energía de la estación base pequeña 200-1 se puede reducir, de forma adicional. Además, la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1 se puede reducir.

15 Caso de agregación de portadora

A modo de ejemplo, la macro estación base 100-1, y/o la estación base pequeña 200-1, y el dispositivo terminal 300-1, pueden soportar la agregación de portadora. Es decir, la macro estación base 100-1, y/o la estación base pequeña 200-1, pueden realizar una comunicación inalámbrica con el dispositivo terminal 300-1 utilizando una pluralidad de bandas de frecuencia. Además, el dispositivo terminal 300-1 puede realizar una comunicación inalámbrica con la macro estación base 100-1, o la estación base pequeña 200-1, utilizando una pluralidad de bandas de frecuencia. Cada una de la pluralidad de bandas de frecuencia es, a modo de ejemplo, una portadora componente (CC).

25 - Medición

En el caso de agregación de portadora, a modo de ejemplo, un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1, incluye un resultado de medición de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencia (por ejemplo, una pluralidad de CC). Cuando, a modo de ejemplo, se utilizan tres CC, el resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-1 incluye un resultado de medición de cada una de las tres CC. El mensaje de reconfiguración de la conexión RRC antes mencionado puede contener información sobre cada CC como objeto de medición.

- Conmutación del modo de funcionamiento

35 En el caso de agregación de portadora, la segunda conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 está conmutando, a modo de ejemplo, en unidades de bandas de frecuencia (por ejemplo, CC). Es decir, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 se conmuta desde el segundo modo al primer modo, no en unidades de las estaciones base pequeñas 200-1, sino en unidades de bandas de frecuencia (por ejemplo, CC), utilizadas por la estación base pequeña 200-1. Un ejemplo concreto de este punto se describirá con referencia a la Figura 9.

40 La Figura 9 es una vista explicativa que ilustra un segundo ejemplo de conmutación del modo de funcionamiento en unidades de portadoras componente (CC). Haciendo referencia a la Figura 9, se ilustran tres CC (CC nº 1 a CC nº 3), utilizadas en cada una de la macro-célula 10 (ID de célula: nº 1), la célula pequeña 20A (ID de célula: nº 2) y la célula pequeña 20C (ID de célula: nº 4). En este ejemplo, el modo de funcionamiento de las tres CC es el primer modo (modo normal) en cada una de las tres células. Por otro lado, el modo de funcionamiento de las tres CC, en la célula pequeña 20B (ID de célula: nº 3), es el segundo modo (el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía). En este caso, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 realiza la medición de cada CC en cada una de la macro-célula 10, la célula pequeña 20A, y la célula pequeña 20C e informa de un resultado de medición de cada CC. A modo de ejemplo, el resultado de la medición es RSRP. A continuación, por ejemplo, el RSRP medido por uno de los dispositivos terminales 300-1 es igual al umbral predeterminado, o menor en la totalidad de la macro-célula 10, la célula pequeña 20A y la célula pequeña 20C. Como alternativa, el RSRP medido por una cantidad, tal como el número predeterminado o más, de los dispositivos terminales 300-1, es igual al umbral predeterminado o menos en la totalidad de la macro-célula 10, la célula pequeña 20A y la célula pequeña 20C. En este caso, la conmutación del modo de funcionamiento de una CC (a modo de ejemplo, CC nº 1) en la estación base pequeña 200-1B, desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (modo normal). Después de lo que antecede, el modo de funcionamiento de CC nº 1 de la estación base pequeña 200-1B se conmuta al primer modo.

60 Mediante la conmutación en unidades de bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, CC), tal como se describió anteriormente, por ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar de manera más flexible. Más concretamente, a modo de ejemplo, en lugar de reiniciar la comunicación en la totalidad de una pluralidad de bandas de frecuencia de la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1 puede reiniciar la comunicación en una parte de la pluralidad de bandas de frecuencia. En consecuencia, el consumo de energía de la estación base pequeña 200-1, se puede reducir de forma adicional. Además, puede reducirse la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1.



Incluso en el caso de agregación de portadora, el modo de funcionamiento se puede conmutar en unidades de las estaciones base pequeñas 200-1, en lugar de en unidades de bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, CC). Un ejemplo concreto de este punto se describirá con referencia a la Figura 10.

5 La Figura 10 es una vista explicativa que ilustra un segundo ejemplo de conmutación del modo de funcionamiento en unidades de estaciones base pequeñas. Además de en el ejemplo de la Figura 10, de forma similar, a modo de ejemplo, en lo ilustrado, por ejemplo, en la Figura 9, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 realiza una medición de cada CC en cada una de entre la macro-célula 10, la célula pequeña 20A, y la célula pequeña 20C, e informa de un resultado de medición de cada CC. A continuación, a modo de ejemplo, el RSRP medido por uno de los dispositivos terminales 300-1 es igual al umbral predeterminado, o menor en la totalidad de la macro-célula 10, la célula pequeña 20A y la célula pequeña 20C. Como alternativa, el RSRP medido por una cantidad, tal como el número predeterminado o más, de los dispositivos terminales 300-1 es igual al umbral predeterminado o menor en la totalidad de la macro-célula 10, la célula pequeña 20A y la célula pequeña 20C. En este caso, se determina la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1B desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (modo normal). A continuación, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña completa 200-1B (es decir, el modo de funcionamiento de CC nº 1 a CC nº 3) se conmuta al primer modo.

#### 2.4. Flujo de proceso

A continuación, se describirá un ejemplo del proceso de control de comunicación, de conformidad con la primera forma de realización con referencia a las Figuras 11 y 12.

##### Primera conmutación

La Figura 11 es un diagrama secuencial que ilustra un primer ejemplo de un flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la primera forma de realización. El primer ejemplo es un ejemplo del proceso de control de comunicación para la primera conmutación (es decir, la conmutación desde el primer modo al segundo modo).

La macro estación base 100-1 demanda a cada una de las estaciones base pequeñas 200-1, proporcionar un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1 conectados a la estación base pequeña (S501). A continuación, cada una de las estaciones base pequeñas 200-1, demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la estación base pequeña, el informe del resultado de medición (S503). A continuación, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición a la estación base pequeña 200-1 (S505). A continuación, cada una de las estaciones base pequeñas 200-1 proporciona el resultado de la medición a la macro estación base 100-1 (S507).

La macro estación base 100-1 demanda, además, que cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectado a la macro estación base comunique un resultado de medición (S509). Entonces, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición a la macro estación base 100-1 (S511).

A continuación, la macro estación base 100-1 determina realizar, a modo de ejemplo, la primera conmutación de una de entre las estaciones de base pequeña 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el primer modo (por ejemplo, el modo normal), basado en un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1 (S513). A modo de ejemplo, se determina la realización de la primera conmutación de las una o más estaciones base pequeñas 200-1. La primera conmutación es la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía).

La macro estación base 100-1 determina, además, el destino de transferencia de cada uno de los dispositivos terminales 300-1 en función de un resultado de medición de cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a las una o más estaciones base pequeñas 200-1 (S515). Luego, se realiza un procedimiento de transferencia (S517).

A continuación, la macro estación base 100-1 da instrucciones a cada una de entre las una o más estaciones base pequeñas 200-1 para realizar la primera conmutación (S519). Entonces, cada una de las una o más estaciones base pequeñas 200-1 cambia el modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal) al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S521).

##### Segunda conmutación

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un segundo ejemplo de un flujo esquemático del proceso de control de comunicación, de conformidad con la primera forma de realización. El segundo ejemplo es un ejemplo del proceso de control de comunicación para la segunda conmutación (es decir, la conmutación desde el segundo modo al primer modo).

La macro estación base 100-1 demanda a cada una de las estaciones base pequeñas 200-1 que proporcione un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la estación base pequeña (S531). Entonces, cada una de las estaciones base pequeñas 200-1 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a la estación base pequeña, la comunicación de un resultado de medición (S533). A continuación, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición a la estación base pequeña 200-1 (S535). Más adelante, cada una de las estaciones base pequeñas 200-1 proporciona el resultado de la medición a la macro estación base 100-1 (S537).

La macro estación base 100-1 demanda, además, a cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectado a la macro estación base, el informe del resultado de medición (S539). Entonces, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición a la macro estación base 100-1 (S541).

A continuación, la macro estación base 100-1 determina realizar, a modo de ejemplo, la segunda conmutación de una de las estaciones base pequeñas 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) sobre la base de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1 (S543). A modo de ejemplo, se determina la realización de la segunda conmutación de las una o más estaciones base pequeñas 200-1. La segunda conmutación es la conmutación del modo de funcionamiento desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (por ejemplo, el modo normal).

Después, la macro estación base 100-1 da instrucciones a cada una de las una o más estaciones base pequeñas 200-1 para realizar la segunda conmutación (S545). Entonces, cada una de entre las una o más estaciones base pequeñas 200-1 cambia el modo de funcionamiento desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (por ejemplo, el modo normal) (S547).

## 2.5. Primera modificación

A continuación, se describirá la primera modificación de la primera forma de realización, con referencia a las Figuras 13 y 14.

En la primera forma de realización, tal como se describió anteriormente, señales de control y señales de datos se transmiten y reciben en, a modo de ejemplo, la célula pequeña 20. Es decir, la célula pequeña 20 transmite y recibe, tanto señales del plano de control (señales de control) como señales del plano de usuario (señales de datos).

En la primera modificación de la primera forma de realización, por otro lado, solamente se transmiten y reciben señales de datos en la célula pequeña 20, y las señales de control no se transmiten ni reciben. Por lo tanto, las señales de control relacionadas con la célula pequeña 20 son transmitidas y recibidas por la macro estación base 100-1.

En la primera modificación, a modo de ejemplo, se soporta la agregación de portadora y el dispositivo terminal 300-1 se comunica con la macro estación base 100-1 utilizando PCC, y se comunica con la estación base pequeña 200-1 utilizando una portadora componente secundaria (SCC). Es decir, el dispositivo terminal 300-1 está conectado a la estación base pequeña 200-1 a través de SCC, mientras está conectado a la macro estación base 100-1 a través de PCC.

Macro estación base 100-1: unidad demandante 151

- Demanda

-- Técnica de demanda

En la primera modificación de la primera forma de realización, la unidad demandante 151 demanda a los uno o más dispositivos terminales 300-1 que informen un resultado de medición a través de la unidad de comunicación inalámbrica 120. Entonces, los uno o más dispositivos terminales 300-1 informan de un resultado de medición a la macro estación base 100-1. A continuación, el resultado de la medición se memoriza en la unidad de memorización 140.

Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 151 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-1 que informen de un resultado de medición a través de la unidad de comunicación inalámbrica 120. Como resultado, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 comunica un resultado de medición a la macro estación base 100-1.

Flujo del proceso: primera conmutación

La Figura 13 es un diagrama secuencial que ilustra un primer ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la primera modificación de la primera forma de realización. El primer ejemplo

es un ejemplo del proceso de control de comunicación para la primera conmutación (es decir, la conmutación desde el primer modo al segundo).

5 La estación base macro 100-1 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-1 que informe de un resultado de medición (S551). Entonces, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 comunica un resultado de medición a la macro estación base 100-1 (S553).

10 A continuación, la macro estación base 100-1 determina realizar, a modo de ejemplo, la primera conmutación de una de entre las estaciones de base pequeña 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el primer modo (por ejemplo, el modo normal), sobre la base de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1 (S555). A modo de ejemplo, se determina la realización de la primera conmutación de las una o más estaciones base pequeñas 200-1. La primera conmutación es la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal) al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía).

15 Más adelante, la macro estación base 100-1 da instrucciones a cada una de las una o más estaciones base pequeñas 200-1 para realizar la primera conmutación (S557). Luego, cada una de las estaciones base pequeñas 200-1 cambia el modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S559).

20 Antes de que se realice la primera conmutación, se puede determinar el destino de transferencia de cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectados a cada una de entre las una o más estaciones base pequeñas 200-1 y a continuación, se puede realizar un procedimiento de transferencia. La transferencia en este caso puede ser la transferencia de SCC en función de una combinación de adición y eliminación de SCC. Es decir, la transferencia puede ser la transferencia de SCC sobre la base de una combinación de eliminación de SCC en uso y la adición de SCC en el destino de transferencia. El SCC en el destino de transferencia puede ser la CC de la otra estación base pequeña 200-1 (la estación base pequeña 200-1 distinta de la estación base pequeña 200-1 cuyo modo de funcionamiento está conmutado) u otra CC de la misma estación base pequeña 200-1 (la estación base pequeña 200-1 cuyo modo de funcionamiento está conmutado).

30 Flujo de proceso: segunda conmutación

La Figura 14 es un diagrama secuencial que ilustra un segundo ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la primera modificación de la primera forma de realización. El primer ejemplo es un ejemplo del proceso de control de comunicación para la segunda conmutación (es decir, el cambio desde el segundo modo al primer modo).

40 La macro estación base 100-1 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-1 el informe de un resultado de medición (S571). Entonces, cada uno de los dispositivos terminales 300-1 informa de un resultado de medición a la macro estación base 100-1 (S573).

45 Luego, la macro estación base 100-1 determina realizar, a modo de ejemplo, la segunda conmutación de una de las estaciones base pequeñas 200-1, cuyo modo de funcionamiento es el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) sobre la base de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1 (S575). A modo de ejemplo, se determina la realización de la segunda conmutación de las una o más estaciones base pequeñas 200-1. La segunda conmutación es la conmutación del modo de funcionamiento desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (por ejemplo, el modo normal).

50 A continuación, la macro estación base 100-1 da instrucciones a cada una de las una o más estaciones base pequeñas 200-1 para realizar la segunda conmutación (S577). Entonces, cada una de entre las una o más estaciones base pequeñas 200-1 cambia el modo de funcionamiento desde el segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía), al primer modo (por ejemplo, el modo normal) (S579).

55 2.6. Segunda modificación

A continuación, se describirá una segunda modificación de la primera forma de realización.

60 En la primera forma de realización, a modo de ejemplo, tal como se describió con anterioridad, la macro estación base 100-1 incluye la unidad demandante 151, la unidad de adquisición de información 153 y la unidad de control 155.

65 En la segunda modificación de la primera forma de realización, por otro lado, en lugar de la macro estación base 100-1, la entidad de control 400-1 incluye la unidad de adquisición de información 153 y la unidad de control 155. Además, en la segunda modificación, a modo de ejemplo, en lugar de la macro estación base 100-1, la entidad de control 400-1 incluye, además, la unidad demandante 151.

(Entidad de control 400-1: unidad demandante 151)

En la segunda modificación, a modo de ejemplo, la entidad de control 400-1 incluye la unidad demandante 151. En este caso, la unidad demandante 151 de la entidad de control 400-1 realiza la demanda, a modo de ejemplo, a la macro estación base 100-1, y/o la estación base pequeña 200-1, de un resultado de medición proporcionado por el dispositivo terminal 300-1.

Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 151 demanda a la macro estación base 100-1 que proporcione un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. Entonces, la macro estación base 100-1 demanda al dispositivo terminal 300-1 que informe de un resultado de medición o a la estación base pequeña 200-1 para proporcionar un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. A continuación, la macro estación base 100-1 adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1 y proporciona el resultado de la medición a la entidad de control 400-1.

Además, a modo de ejemplo, la unidad demandante 151 demanda a la estación base pequeña 200-1 un resultado de medición que se proporciona por el dispositivo terminal 300-1. Entonces, la estación base pequeña 200-1 demanda al dispositivo terminal 300-1 que informe del resultado de medición. Y luego, la estación base pequeña 200-1 adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1, y proporciona el resultado de la medición a la entidad de control 400-1.

(Entidad de control 400-1: unidad de adquisición de información 153)

En la segunda modificación, la entidad de control 400-1 incluye la unidad de adquisición de información 153. En este caso, la macro estación base 100-1 proporciona un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1 a la entidad de control 400-1, o la estación base pequeña 200-1, que se memoriza en la entidad de control 400-1. A continuación, la unidad de adquisición de información 153, de la entidad de control 400-1, adquiere el resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-1.

(Entidad de control 400-1: unidad de control 155)

En la segunda modificación, la entidad de control 400-1 incluye la unidad de control 155. En este caso, a modo de ejemplo, la unidad de control 155, de la entidad de control 400-1, determina la realización de la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1, sobre la base del resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-1. Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 155, de la entidad de control 400-1, inicia operativamente la conmutación. Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155, de la entidad de control 400-1, proporciona instrucciones a la estación base pequeña 200-1 para realizar la conmutación a través de la macro estación base 100-1, o directamente.

(Flujo de proceso)

En el proceso de control de comunicación de conformidad con la segunda modificación de la primera forma de realización, a modo de ejemplo, la entidad de control 400-1 demanda a la macro estación base 100-1, y a la estación base pequeña 200-1, proporcionar un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. Además, la entidad de control 400-1 adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1 situado en el extremo. Entonces, en lugar de la macro estación base 100-1, la entidad de control 400-1 determina la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1, y da instrucciones a la estación base pequeña 200-1 para que realice la conmutación a través de la macro estación base 100-1, o directamente. Excluyendo estos puntos, el proceso de control de comunicación, de conformidad con la segunda modificación, es tal como se describe con referencia a las Figuras 11 a 14.

Con anterioridad, se ha descrito la segunda modificación de la primera forma de realización. En la segunda modificación, se describe un ejemplo en el que la entidad de control 400-1 incluye la unidad demandante 151, pero la segunda modificación no está limitada a dicho ejemplo. La unidad demandante 151, a modo de ejemplo, se puede incluir en, en lugar de la entidad de control 400-1, la macro estación base 100-1 o la estación base pequeña 200-1.

## 2.7. Tercera modificación

A continuación, se describirá la tercera modificación de la primera forma de realización con referencia a la Figura 15.

En la primera forma de realización, a modo de ejemplo, tal como se describió con anterioridad, la macro estación base 100-1 incluye la unidad demandante 151, la unidad de adquisición de información 153 y la unidad de control 155.

En la tercera modificación de la primera forma de realización, por otro lado, en lugar de la macro estación base 100-1, la estación base pequeña 200-1 incluye la unidad de adquisición de información 153 y la unidad de control 155. Además, en la tercera modificación, a modo de ejemplo, en lugar de la macro estación base 100-1, la estación base

pequeña 200-1 incluye, además, la unidad demandante 151.

(Estación base pequeña 200-1: unidad demandante 151)

5 En la tercera modificación, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 incluye la unidad demandante 151. En este caso, la unidad demandante 151, de la estación base pequeña 200-1 demanda, a modo de ejemplo, al dispositivo terminal 300-1, conectado a la estación base pequeña 200-1, informar de un resultado de medición. Entonces, los dispositivos terminales 300-1 comunican un resultado de medición a la estación base pequeña 200-1.

10 (Estación base pequeña 200-1: unidad de adquisición de información 153)

15 En la tercera modificación, la estación base pequeña 200-1 incluye la unidad de adquisición de información 153. En este caso, a modo de ejemplo, un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1, conectado a la estación base pequeña 200-1, se comunica a la estación base pequeña 200-1 por el dispositivo terminal 300-1 y se memoriza en la estación base pequeña 200-1. A continuación, la unidad de adquisición de información 153, de la estación base pequeña 200-1, adquiere el resultado de la medición mediante el dispositivo terminal 300-1, conectado a la estación base pequeña 200-1.

20 (Estación base pequeña 200-1: unidad de control 155)

25 En la tercera modificación, la estación base pequeña 200-1 incluye la unidad de control 155. En este caso, a modo de ejemplo, la unidad de control 155, de la estación base pequeña 200-1, determina la realización de la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1, en función del resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-1. Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 155, de la estación base pequeña 200-1, inicia operativamente la conmutación. Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 155 de la estación base pequeña 200-1, da instrucciones a la función para cambiar el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 para realizar la conmutación. En consecuencia, la función realiza la conmutación.

30 En la tercera modificación, a modo de ejemplo, la conmutación es el cambio (es decir, la primera conmutación) desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía).

(Flujo de proceso: primera conmutación)

35 La Figura 15 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la tercera modificación de la primera forma de realización. El ejemplo es un ejemplo del proceso de control de comunicación para la primera conmutación (es decir, la conmutación desde el primer modo al segundo).

40 La estación base pequeña 200-1 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectado a la estación base pequeña 200-1, el informe de un resultado de la medición (S581). Entonces, cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectado a la estación base pequeña 200-1, comunica un resultado de medición a la estación base pequeña 200-1 (S583).

45 Y luego, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede determinar la realización de la primera conmutación de la estación base pequeña 200-1, basándose en un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectado a la pequeña base estación 200-1 (S585).

50 La estación base pequeña 200-1 determina, además, el destino de transferencia de cada uno de los dispositivos terminales 300-1, en función de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-1, conectado a la estación base pequeña 200-1 (S587). Luego, se realiza un procedimiento de transferencia (S589).

55 A continuación, la estación base pequeña 200-1 cambia el modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S591).

60 Anteriormente, se ha descrito la tercera modificación de la primera forma de realización. En la tercera modificación, se describe un ejemplo en el que la estación base pequeña 200-1 incluye la unidad demandante 151, pero la segunda modificación no está limitada a dicho ejemplo. Por ejemplo, la unidad demandante 151 se puede incluir en, en lugar de la estación base pequeña 200-1, la macro estación base 100-1, o la entidad de control 400-1.

65 Se ha descrito, anteriormente, la primera forma de realización. En la primera forma de realización, tal como se describe, la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 se controla sobre la base de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1. En la primera forma de realización, además del resultado de la medición, se puede ejercer el control, además, sobre la base de otra información. A modo de ejemplo, además del resultado de la medición, el control puede ejercerse, además, en función de condiciones de

comunicación (a modo de ejemplo, tráfico o el número de terminales conectados) en la macro-célula 10. A modo de un ejemplo, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 se puede conmutar al segundo modo (el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) solamente si la necesidad de descarga es baja (por ejemplo, el tráfico de la macro-célula 10 es ligero, la cantidad de terminales conectados a la macro-célula 10 es pequeña o similar). A modo de otro ejemplo, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1 se puede conmutar al primer modo, (el modo normal), solamente si la necesidad de descarga es alta (por ejemplo, el tráfico de la macro-célula 10 es intenso, el número de terminales conectados a la macro-célula 10 es grande o de situación similar).

### 3. Segunda forma de realización

A continuación, se describirá la segunda forma de realización en la presente idea inventiva, con referencia a las Figuras 16 a 19.

De conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención, antes de que se conmute el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200, desde el primer modo al segundo modo, se demanda el informe u oferta de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300, conectado a la estación base pequeña 200. El primer modo es un modo en el que la estación base pequeña 200 puede realizar una comunicación inalámbrica con un dispositivo en el interior de la célula pequeña 20, y el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo.

Además, de conformidad con la segunda forma de realización de la presente idea inventiva, antes de que se realice la comunicación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo, se adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300, conectado a la estación base pequeña 200, y se determina el destino de transferencia del dispositivo terminal 300 sobre la base del resultado de la medición.

De conformidad con lo que antecede, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200 puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones. En consecuencia, se puede reducir, de forma adicional, el consumo de energía de la estación base pequeña 200.

#### 3.1. Configuración de la macro estación base

En primer lugar, se describirá un ejemplo de la configuración de una macro estación base 100-2, de conformidad con la segunda forma de realización con referencia a la Figura 16. La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración de la macro estación base 100-2 de conformidad con la segunda forma de realización. Haciendo referencia a la Figura 16, la macro estación base 100-2 incluye la unidad de antena 110, la unidad de comunicación inalámbrica 120, la unidad de comunicación de red 130, la unidad de memorización 140 y una unidad de procesamiento 160.

Con respecto a la unidad de antena 110, la unidad de comunicación inalámbrica 120, la unidad de comunicación de red 130 y la unidad de memorización 140, no existe una diferencia particular entre la primera forma de realización y la segunda forma de realización. Por lo tanto, solamente se describirá aquí la unidad de procesamiento 160.

#### Unidad de procesamiento 160

La unidad de procesamiento 160 proporciona varias funciones de la macro estación base 100-2. La unidad de procesamiento 160 incluye una unidad de reconocimiento de conmutación 161, una unidad demandante 163, una unidad de adquisición de información 165 y una unidad de control 167.

#### (Unidad de reconocimiento de conmutación 161)

La unidad de reconocimiento de conmutación 161 reconoce que el modo de funcionamiento de una estación base pequeña 200-2 se conmuta desde el primer modo al segundo modo por adelantado.

#### - El primer modo y el segundo modo

El primer modo es un modo en el que la estación base pequeña 200-2 puede realizar una comunicación inalámbrica con un dispositivo en el interior de la célula pequeña 20. El primer modo es, a modo de ejemplo, un modo normal en el que la estación base pequeña 200-2 realiza una operación normal de comunicación inalámbrica.

Por otro lado, el segundo modo es un modo que consume menos energía que el primer modo. El segundo modo es, a modo de ejemplo, un modo en el que un circuito de procesamiento de señal, se interrumpe, de forma continua o discontinua, durante al menos la comunicación inalámbrica. El circuito de procesamiento de señal incluye al menos uno de, a modo de ejemplo, un circuito de procesamiento de señal para procesar una señal de radiofrecuencia (RF), un circuito de procesamiento de señal para procesar una señal de banda base, y un circuito de procesamiento de señal de una capa superior fija. Dicho de otro modo, el segundo modo es un modo en el que la estación base pequeña 200-2 no realiza la comunicación inalámbrica de forma continua o discontinua. El segundo modo es, a

modo de ejemplo, un modo de interrupción en el que el circuito de procesamiento de señal se detiene continuamente, o un modo de ahorro de energía en el que el circuito de procesamiento de señal se detiene de forma discontinua.

5 En función de lo que antecede, a modo de ejemplo, la unidad de reconocimiento de conmutación 161 reconoce que la estación base pequeña 200-2 se conmuta desde el modo normal al modo de interrupción (o al modo de ahorro de energía) por adelantado.

- Técnica de reconocimiento

10 A modo de ejemplo, la macro estación base 100-2 (unidad de procesamiento 160), determina realizar la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo. Entonces, la unidad de reconocimiento de conmutación 161 reconoce que el modo de funcionamiento se cambió, desde el primer modo al segundo modo, por adelantado.

15 En lugar de la macro estación base 100-2, otro nodo (por ejemplo, una entidad de control 400-2) puede determinar la conmutación. En este caso, el otro modo notifica a la macro estación base 100-2 de la conmutación, o proporciona instrucciones a la macro estación base 100-2 para realizar la conmutación, y la unidad de reconocimiento de conmutación 161 puede, de este modo, reconocer que el modo de funcionamiento está conmutado desde el primer modo al segundo modo.

(Unidad demandante 163)

25 Antes de que se conmute el modo de funcionamiento de una estación base pequeña 200-2, desde el primer modo al segundo modo, la unidad demandante 163 demanda un informe u oferta de un resultado de medición por un dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2.

- Medición

30 A modo de ejemplo, el sistema de comunicación 1 es un sistema de conformidad con LTE. En este caso, la medición incluye la medición de RSRP. La medición puede incluir, además, RSRQ. La medición puede, además, incluir la medición de SINR y/o CQI.

35 A modo de otro ejemplo, el sistema de comunicación 1 puede ser un sistema de conformidad con UMTS. En este caso, la medición puede incluir la medición de, a modo de ejemplo, RSCP como intensidad recibida de una señal piloto. La medición puede incluir, además, la medición de Ec/No, SINR y/o CQI.

40 A modo de otro ejemplo adicional, el sistema de comunicación 1 puede ser un sistema de conformidad con EV-DO. En este caso, la medición puede incluir la medición de RSCP o Ec/Io. La medición puede incluir, además, la medición de SINR y/o DRC.

45 Sin embargo, la medición no está limitada a los primero a tercero ejemplos anteriormente mencionados. La medición puede ser, naturalmente, la medición de otros elementos de medición. A modo de un ejemplo, la medición puede ser la medición de índices equivalentes a elementos de medición de conformidad con los primero a tercero ejemplos antes citados.

- Demanda

-- Técnica de demanda

50 A modo de ejemplo, la unidad demandante 163 demanda a la estación base pequeña 200-2 que proporcione un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, a través de la unidad de comunicación de red 130. Luego, la estación base pequeña 200-2 demanda a los uno o más dispositivos terminales 300-2, que están conectados a la propia estación base pequeña 200-2 la comunicación de un resultado de medición, y los uno o más dispositivos terminales 300-2 informan de un resultado de medición a la estación base pequeña 200-2. Entonces, la estación base pequeña 200-2 proporciona el resultado de la medición a la macro estación base 100-2. A continuación, el resultado de la medición se memoriza en la unidad de memorización 140.

60 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 163 demanda, a cada una de las estaciones base pequeñas 200-2, que proporcione un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2 conectados a la estación base pequeña 200-2, a través de la unidad de comunicación de red 130. Como resultado, cada una de las estaciones base 200-2 proporciona un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la propia estación base pequeña 200-2, para la macro estación base 100-2. Un resultado de medición, por cada uno de los dispositivos terminales 300-2, puede contener un resultado de medición por la macro estación base 100-2 y/o un resultado de medición por la estación base pequeña 200-2, distinta de la estación base pequeña 200-2, a la que está conectado el dispositivo terminal 300-2.

Se realiza una demanda al terminal 300-2, por la estación base pequeña 200-2, mediante la transmisión, a modo de ejemplo, de un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al dispositivo terminal 300-2.

5 -- Contenido de la demanda

Cuando se demanda la oferta o el informe de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, la unidad demandante 163 especifica objetos de medición, elementos para la realización de medición y/o técnicas de generación de informes.

10 Los objetos de medición son, a modo de ejemplo, células o estaciones base. Por ejemplo, un resultado de medición previsto para informar u ofrecer, incluye un resultado de medición de una o más células distintas de la célula pequeña 20, de la estación base pequeña 200-2, cuyo modo de funcionamiento se conmuta desde el primer modo al segundo modo. Más concretamente, a modo de ejemplo, la otra célula es la macro-célula 10 y/o las otras una o más  
15 células pequeñas 20. En este caso, los objetos de medición incluyen la macro-célula 10 y/o la otras una o más células pequeñas 20 (o sus estaciones base). Cuando dichas otras células se convierten en objetos de medición, se puede encontrar un destino de transferencia adecuado (una estación base o una célula) para la transferencia entre estaciones base. Por lo tanto, a modo de ejemplo, la estación base pequeña completa 200-2 se puede interrumpir, o hacer que funcione en modo de ahorro de energía. Como resultado, se puede reducir, de forma significativa, el  
20 consumo de energía.

Los artículos de la realización de medición incluyen, a modo de ejemplo, RSRP.

25 La técnica de generación de informes es, a modo de ejemplo, la generación periódica de informes o informes iniciados por evento operativo. De conformidad con los informes periódicos, un resultado de medición se informa, periódicamente, y de conformidad con el informe iniciado por el evento operativo, un resultado de medición se informa en el momento de ocurrencia del evento operativo. A modo de ejemplo, para la recogida de resultados de medición por todos los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2, cuyo modo de funcionamiento se conmuta desde el primer modo al segundo modo, dentro de un intervalo predeterminado, es deseable proporcionar informes periódicos. Por lo tanto, como la técnica de generación de informes, a modo de  
30 ejemplo, se especifica la generación de informes periódicos. En este caso, a modo de ejemplo, el intervalo de medición se especifica, de forma adicional. Entonces, el dispositivo terminal 300-2 informa de un resultado de medición, en el intervalo de medición. De forma alternativa, se puede especificar, además, de modo que una medición y el informe se realicen en el período del informe. Como alternativa, se puede especificar un intervalo de  
35 informe de modo que la medición y la generación de informes se realicen en el período de informe durante el intervalo de informe.

40 Considerando lo que antecede, a modo de ejemplo, el mensaje de reconfiguración de conexión RRC anteriormente mencionado incluye objetos de medición, elementos para realizar la medición y/o técnicas de generación de informes. En consecuencia, se especifican objetos de medición, elementos para la medición y/o técnicas de generación de informes.

45 A modo de ejemplo, tal como se describió anteriormente, la unidad demandante 163 demanda informes u ofertas de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2. En consecuencia, a modo de ejemplo, una estación base pequeña puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones.

Más concretamente, a modo de ejemplo, incluso cuando la transferencia no es necesaria normalmente, se puede obtener un resultado de medición por el dispositivo terminal 300 de conformidad con la necesidad en el lado de la red. De este modo, por ejemplo, se hace posible determinar un destino de transferencia adecuado del dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, con lo que se intenta interrumpir, o hacer funcionar en modo de ahorro de energía. Por lo tanto, incluso si uno cualquiera de los dispositivos terminales 300-2 está conectado a la estación base pequeña 200-2, puede continuar la comunicación del dispositivo terminal 300-2. Por lo tanto, independientemente de si el dispositivo terminal 300-2 está conectado, o no, a la estación base pequeña 200-2, la estación base pequeña 200-2 puede detenerse u utilizarse en modo de ahorro de energía.

55 (Unidad de adquisición de información 165)

60 Antes de que conmute el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, desde el primer modo al segundo modo, la unidad de adquisición de información 165 adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2.

65 A modo de ejemplo, tal como se describió con anterioridad, un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, se proporciona a la macro estación base 100-2 en respuesta a una demanda procedente de la unidad demandante 163, y se memoriza en la unidad de memorización 140. Luego, la unidad de adquisición de información 165 adquiere el resultado de la medición memorizada en la unidad de memorización 140.



A modo de ejemplo, el resultado de la medición incluye un resultado de medición de una o más células distintas de la célula pequeña 20 de la estación base pequeña 200-2. Más concretamente, a modo de ejemplo, la otra célula es la macro-célula 10 y/o las otras una o más células pequeñas 20.

5 (Unidad de control 167)

10 La unidad de control 167 determina el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-2 sobre la base del resultado de la medición. Es decir, la unidad de control 167 determina el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-2, sobre la base del resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, cuyo modo de funcionamiento está conmutado desde el primer modo al segundo modo.

15 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad de control 167 determina una estación base distinta de la estación base pequeña 200-2, como el destino de transferencia, en función del resultado de la medición. A modo de ejemplo, la unidad de control 167 determina la macro estación base 100-2, (o la macro-célula 10), o la otra estación base pequeña 200-2 (o la otra célula pequeña 20), como el destino de transferencia. A modo de ejemplo, la unidad de control 167 determina la estación base (o la célula) que corresponde a la RSRP más grande de RSRP medidos por el dispositivo terminal 300-2 como el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-2.

20 De conformidad con lo que antecede, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-2 puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones. Más concretamente, por ejemplo, incluso si uno cualquiera de los dispositivos terminales 300-2 está conectado a la estación base pequeña 200-2, se puede continuar la comunicación del dispositivo terminal 300-2. Por lo tanto, independientemente de si el dispositivo terminal 300-2 está conectado, o no, a la estación base pequeña 200-2, la estación base pequeña 200-2 se puede interrumpir o utilizarse en un modo de ahorro de energía.

25 Además, con otra estación base (u otra célula) que se determina como el destino de transferencia, a modo de ejemplo, la estación base pequeña completa 200 puede detenerse o utilizarse en un modo de ahorro de energía. Como resultado, se puede reducir, de forma significativa, el consumo de energía.

30 3.2. Flujo de proceso

A continuación, se describirá un ejemplo del proceso de control de comunicación de conformidad con la segunda forma de realización, haciendo referencia a la Figura 17. La Figura 17 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la segunda forma de realización.

35 La macro estación base 100-2 determina realizar la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S601).

40 Luego, la macro estación base 100-2 demanda a la estación base pequeña 200-2 que proporcione un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2 conectados a la estación base pequeña 200-2 (S603). Y a continuación, la estación base pequeña 200-2 demanda cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectado a la estación base pequeña, para informar un resultado de medición (S605). Entonces, cada uno de los dispositivos terminales 300-2 informa de un resultado de medición a la estación base pequeña 200-2 (S607). A continuación, la estación base pequeña 200-2 proporciona el resultado de la medición a la macro estación base 100-2 (S609).

45 A continuación, la macro estación base 100-2 determina el destino de transferencia de cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, sobre la base de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2 conectado a la estación base pequeña 200-2 (S611). Luego, se realiza un procedimiento de transferencia (S613).

50 Entonces, la macro estación base 100-2 proporciona instrucciones a la estación base pequeña 200-2 para la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo (S615). A continuación, la estación base pequeña 200-2 cambia el modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S617).

55 3.3. Primera modificación

60 A continuación, se describirá una primera modificación de la segunda forma de realización. En la primera modificación de la segunda forma de realización, se soporta la agregación de portadora. Entonces, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2 se puede conmutar en unidades de bandas de frecuencia. Un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2 incluye un resultado de medición en una o más bandas de frecuencia distintas a la banda de frecuencia en la que se conmuta el modo de funcionamiento. Entonces, la otra banda de frecuencia, distinta de la banda de frecuencia en la que se conmuta el modo de funcionamiento, se puede

65

determinar como un destino de transferencia sobre la base del resultado de la medición. La banda de frecuencia es, a modo de ejemplo, una portadora componente (CC).

(Macro estación base 100-2: unidad demandante 163)

5

- Demanda

-- Contenido de la demanda

10 En la primera modificación, los objetos de medición son, a modo de ejemplo, bandas de frecuencia (por ejemplo, CC) para cada célula (o cada estación base). Por ejemplo, un resultado de medición previsto para informar o realizar ofertas, incluye un resultado de medición en una o más otras bandas de frecuencia (por ejemplo, una o más CC) de la banda de frecuencia (por ejemplo, CC) en la que se conmuta el modo de funcionamiento. En este caso, los objetos de medición incluyen, a modo de ejemplo, entre una o más bandas de frecuencia utilizadas por la estación base pequeña 200-2 cuyo modo de funcionamiento está conmutado, una o más bandas de frecuencia distintas de la banda de frecuencia en la que se conmuta el modo de funcionamiento. Cuando dichas otras bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, CC) se convierten en bandas de medición, se puede encontrar un destino de transferencia adecuado (banda de frecuencia) en la transferencia entre frecuencias. De este modo, por ejemplo, mientras se interrumpe el funcionamiento, o se opera en un modo de ahorro de energía en una parte de las bandas de frecuencia, la estación base pequeña 200-2 puede continuar la comunicación con la banda terminal 300-2 en otra banda de frecuencia. Por lo tanto, el consumo de energía se puede reducir durante la descarga en curso.

15

20

(Macro estación base 100-2: unidad de adquisición de información 165)

25 En la primera modificación, el resultado de la medición que ha de adquirirse incluye un resultado de medición en una o más bandas de frecuencia (por ejemplo, una o más CC diferentes) distintas de la banda de frecuencia (a modo de ejemplo, CC) en la que se conmuta el modo de funcionamiento. Por ejemplo, el resultado de la medición que ha de adquirirse incluye, entre una o más bandas de frecuencia (por ejemplo, CC) utilizadas por la estación base pequeña 200-2, cuyo modo de funcionamiento está conmutado, una o más bandas de frecuencia diferentes (por ejemplo, una o más CC diferentes) a la banda de frecuencia en la que se conmuta el modo de funcionamiento.

30

(Macro estación base 100-2: unidad de control 167)

35 En la primera modificación, a modo de ejemplo, la unidad de control 167 determina una banda de frecuencia distinta de la banda de frecuencia (por ejemplo, CC) en la que se conmuta el modo de funcionamiento, como el destino de transferencia, sobre la base del resultado de la medición.

35

A modo de ejemplo, la unidad de control 167 determina la banda de frecuencia (por ejemplo, CC) correspondiente a la RSRP más grande de RSRP medidas por el dispositivo terminal 300-2, como el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-2. A modo de ejemplo, entre una o más bandas de frecuencia (por ejemplo, CC), utilizadas por la estación base pequeña 200-2, cuyo modo de funcionamiento está conmutado, una banda de frecuencia (por ejemplo, una CC), distinta de la banda de frecuencia en la que se conmuta la banda de frecuencia como el destino de transferencia. Es decir, puede suceder una transferencia entre frecuencias.

40

45 En general, una banda de frecuencia (a modo de ejemplo, CC), utilizada por la otra estación base pequeña 200-2, distinta la estación base pequeña 200-2, cuyo modo de funcionamiento está conmutado, se puede determinar como el destino de transferencia. Es decir, se puede producir una transferencia entre estaciones base.

45

Por consiguiente, a modo de ejemplo, mientras se interrumpe la operación o se opera en un modo de ahorro de energía en una parte de las bandas de frecuencia, la estación base pequeña 200-2 puede continuar la comunicación con la banda terminal 300-2 en otra banda de frecuencia. Por lo tanto, se puede reducir el consumo de energía mientras la descarga está en curso.

50

(Flujo de proceso)

55 El flujo del proceso de control de comunicación, de conformidad con la primera modificación de la segunda forma de realización es el mismo que, a modo de ejemplo, el flujo del proceso de control de comunicación, a modo de ejemplo, de conformidad con la segunda forma de realización descrita con referencia a la Figura 17 con la excepción de que los objetos de medición y los destinos de transferencia son diferentes.

60

### 3.4. Segunda modificación

A continuación, la segunda modificación de la segunda forma de realización se describirá con referencia a la Figura 18.

65

En la segunda forma de realización, según se describió con anterioridad, señales de control y señales de datos se

transmiten y reciben en, a modo de ejemplo, la célula pequeña 20. Es decir, la célula pequeña 20 transmite y recibe tanto señales del plano de control (señales de control), como señales del plano de usuario (señales de datos).

5 En la segunda modificación de la segunda forma de realización, por otro lado, solamente se transmiten y reciben señales de datos en la célula pequeña 20 y las señales de control no se transmiten ni reciben. Por lo tanto, señales de control relacionadas con la célula pequeña 20 son transmitidas y recibidas por la macro estación base 100-2.

10 En la segunda modificación, a modo de ejemplo, se soporta la agregación de portadora y el dispositivo terminal 300-2 se comunica con la macro estación base 100-2 utilizando PCC, y se comunica con la estación base pequeña 200-2 utilizando SCC. Es decir, el dispositivo terminal 300-2 está conectado a la estación base pequeña 200-2 a través de SCC mientras está conectado a la macro estación base 100-2 a través de PCC.

(Macro estación base 100-1: unidad demandante 163)

15 - Demanda

-- Técnica de demanda

20 En la segunda modificación de la segunda forma de realización, la unidad demandante 163 demanda a los uno o más dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2, cuyo modo de funcionamiento se conmuta desde el primer modo al segundo modo, el informe de un resultado de medición a través de la unidad de comunicación inalámbrica 120. Entonces, los uno o más dispositivos terminales 300-2 comunican un resultado de medición a la macro estación base 100-2. A continuación, el resultado de la medición se memoriza en la unidad de memorización 140.

25 Más concretamente, a modo de ejemplo, la unidad demandante 163 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2, comunicar un resultado de medición a través de la unidad de comunicación inalámbrica 120. En consecuencia, cada uno de los dispositivos terminales 300-2 comunica un resultado de medición a la macro estación base 100-2.

30 Una demanda al terminal 300-2, por la macro estación base 100-2, se realiza mediante la transmisión, a modo de ejemplo, de un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al dispositivo terminal 300-2.

(Flujo de proceso)

35 La Figura 18 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la segunda modificación de la segunda forma de realización.

40 La macro estación base 100-2 determina realizar la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S621).

45 A continuación, la macro estación base 100-2 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2, el informe de un resultado de medición (S623). Y luego, cada uno de los dispositivos terminales 300-2 comunica un resultado de medición a la macro estación base 100-2 (S625).

50 Más adelante, la macro estación base 100-2 determina el destino de transferencia de cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2, sobre la base de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2 (S627). A continuación, se realiza un procedimiento de transferencia (S629). En este caso, la transferencia es, a modo de ejemplo, la transferencia de SCC en función de una combinación de adición y eliminación de SCC. Es decir, la transferencia es la transferencia de SCC sobre la base de una combinación de eliminación de SCC en uso, y adición de SCC en el destino de transferencia. El SCC, en el destino de transferencia, puede ser CC de la otra estación base pequeña 200-2 (la estación base pequeña 200-2, distinta de la estación base pequeña 200-2 cuyo modo de funcionamiento está conmutado) u otra CC de la misma estación base pequeña 200-2 (la estación base pequeña 200-2 cuyo modo de funcionamiento está conmutado).

60 Luego, la macro estación base 100-2 da instrucciones a la estación base pequeña 200-2 para la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo (S631). Entonces, la estación base pequeña 200-2 conmuta el modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S633).

### 3.5. Tercera modificación

65 A continuación, se describirá la tercera modificación de la segunda forma de realización haciendo referencia a la Figura 19.

En la segunda forma de realización, a modo de ejemplo, tal como se describió anteriormente, la macro estación base 100-2 incluye la unidad de reconocimiento de conmutación 161, la unidad demandante 163, la unidad de adquisición de información 165, y la unidad de control 167.

5 En la tercera modificación de la segunda forma de realización, por otro lado, a modo de ejemplo, en lugar de la macro estación base 100-2, la entidad de control 400-2 incluye la unidad de reconocimiento de conmutación 161 y la unidad demandante 163. Además, a modo de ejemplo, en lugar de la macro estación base 100-2, la entidad de control 400-2 incluye la unidad de adquisición de información 165 y la unidad de control 167.

10 (Entidad de control 400-2: unidad de reconocimiento de conmutación 161)

En la tercera modificación, a modo de ejemplo, la entidad de control 400-2 incluye la unidad de reconocimiento de conmutación 161. En este caso, por ejemplo, la entidad de control 400-2 determina realizar la conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo. Entonces, la unidad de reconocimiento de conmutación 161, de la entidad de control 400-2, reconoce que el modo de funcionamiento se conmuta desde el primer modo al segundo modo por anticipado. En lugar de la entidad de control 400-2, otro nodo puede determinar realizar la conmutación y notificar a la entidad de control 400-2 de la conmutación o dar instrucciones a la entidad de control 400-2 para realizar la conmutación.

20 (Entidad de control 400-2: unidad demandante 163)

En la tercera modificación, a modo de ejemplo, la entidad de control 400-2 incluye la unidad demandante 163. En este caso, la unidad demandante 163, de la entidad de control 400-2 demanda, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-2 cuyo el modo de funcionamiento se conmuta desde el primer modo al segundo modo para proporcionar un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2. Como alternativa, la unidad demandante 163, de la entidad de control 400-2, puede demandar a la macro estación base 100-2 para proporcionar un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, y en cuyo caso, la macro estación base 100-2 demanda, además, a la estación base pequeña 200-2 para proporcionar el resultado de la medición.

25 (Entidad de control 400-2: unidad de adquisición de información 165)

En la tercera modificación, la entidad de control 400-2 incluye la unidad de adquisición de información 165. En este caso, un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2 se proporciona a la entidad de control 400-2, por la macro estación base 100-2, o la estación base pequeña 200-2 y se memoriza en la entidad de control 400-2. A continuación, la unidad de adquisición de información 165 de la entidad de control 400-2 adquiere el resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-2.

40 (Entidad de control 400-2: unidad de control 167)

En la tercera modificación, la entidad de control 400-2 incluye la unidad de control 167. En este caso, a modo de ejemplo, la unidad de control 167 de la entidad de control 400-2, determina el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-2, en función del resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-2.

45 (Flujo de proceso)

La Figura 19 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación de conformidad con la tercera modificación de la segunda forma de realización.

50 La entidad de control 400-2 determina realizar la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S641).

55 A continuación, la entidad de control 400-2 demanda a la estación base pequeña 200-2 que proporcione un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2 (S643). Entonces, la estación base pequeña 200-2 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña, el informe de un resultado de medición (S645). Más adelante, cada uno de los dispositivos terminales 300-2 comunica un resultado de medición a la estación base pequeña 200-2 (S647). Después, la estación base pequeña 200-2 proporciona el resultado de la medición a la entidad de control 400-2 (S649).

60 A continuación, la entidad de control 400-2, determina el destino de transferencia de cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2, sobre la base de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2 (S651). Luego, se realiza un procedimiento de transferencia (S653).

Entonces, la entidad de control 400-2, da instrucciones a la estación base pequeña 200-2 para conmutar el modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo (S655). A continuación, la estación base pequeña 200-2 conmuta el modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S657).

### 3.6. Cuarta modificación

A continuación, se describirá la cuarta modificación de la segunda forma de realización, con referencia a la Figura 20.

En la segunda forma de realización, a modo de ejemplo, tal como se describió anteriormente, la macro estación base 100-2 incluye la unidad de reconocimiento de conmutación 161, la unidad demandante 163, la unidad de adquisición de información 165 y la unidad de control 167.

En la cuarta modificación de la segunda forma de realización, por otro lado, a modo de ejemplo, en lugar de la macro estación base 100-2, la estación base pequeña 200-2 incluye la unidad de reconocimiento de conmutación 161 y la unidad demandante 163. Además, por ejemplo, en lugar de la macro estación base 100-2, la estación base pequeña 200-2 incluye la unidad de adquisición de información 165 y la unidad de control 167.

(Estación base pequeña 200-2: unidad de reconocimiento de conmutación 161)

En la cuarta modificación, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-2 incluye la unidad de reconocimiento de conmutación 161. En este caso, por ejemplo, la macro estación base 100-2 (u otro nodo), determina realizar la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, desde el primer modo al segundo modo. A continuación, la macro estación base 100-2 (u otro nodo), proporciona instrucciones a la estación base pequeña 200-2 para la realización de la conmutación, y la unidad de reconocimiento de conmutación 161 de la estación base pequeña 200-2, reconoce que el modo de funcionamiento está conmutado desde el primer modo al segundo modo, de antemano. De forma incidental, la propia estación base pequeña 200-2 puede determinar la realización de la conmutación.

(Estación base pequeña 200-2: unidad demandante 163)

En la cuarta modificación, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-2 incluye la unidad demandante 163. En este caso, la unidad demandante 163 de la estación base pequeña 200-2 demanda el informe de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña.

(Estación base pequeña 200-2: unidad de adquisición de información 165)

En la cuarta modificación, la estación base pequeña 200-2 incluye la unidad de adquisición de información 165. En este caso, se proporciona un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, para la estación base 200-2, y se memoriza en la estación base pequeña 200-2. A continuación, la unidad de adquisición de información 165, de la estación base pequeña 200-2, adquiere el resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2.

(Estación base pequeña 200-2: unidad de control 167)

En la cuarta modificación, la estación base pequeña 200-2 incluye la unidad de control 167. En este caso, a modo de ejemplo, la unidad de control 167, de la estación base pequeña 200-2, determina el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-2 sobre la base del resultado de la medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2.

(Flujo de proceso)

La Figura 20 es un diagrama secuencial que ilustra un ejemplo del flujo esquemático del proceso de control de comunicación, de conformidad con la cuarta modificación de la segunda forma de realización.

La macro estación base 100-2 determina la realización de la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S671). A continuación, la macro estación base 100-2 proporciona instrucciones a la estación base pequeña 200-2 para conmutar el modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo (S673).

Y luego, la estación base pequeña 200-2 demanda a cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña, el informe de un resultado de medición (S675). A continuación, cada uno de los dispositivos terminales 300-2 comunica un resultado de medición a la estación base pequeña 200-2 (S677).

A continuación, la entidad de control 400-2 determina el destino de transferencia de cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2, sobre la base de un resultado de medición por cada uno de los dispositivos terminales 300-2, conectados a la estación base pequeña 200-2 (S679). Luego, se realiza un procedimiento de transferencia (S681).

Entonces, la estación base pequeña 200-2, conmuta el modo de funcionamiento desde el primer modo (por ejemplo, el modo normal), al segundo modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) (S683).

#### 4. Ejemplo de aplicación

La tecnología de conformidad con la presente idea inventiva se puede aplicar a varios productos. A modo de ejemplo, la macro estación base 100, y la estación base pequeña 200, se pueden realizar como cualquier tipo de eNB (nodo Node B evolucionado). Más concretamente, la macro estación base 100 se puede realizar como macro eNB, y la estación base pequeña 200 se puede realizar como un eNB pequeño. El eNB pequeño puede ser un eNB que cubre una célula más pequeña que una macro-célula, tal como pico eNB, micro eNB o doméstica (femto) eNB. En cambio, la macro estación base 100, y la estación base pequeña 200, se pueden realizar como otros tipos de estaciones base tales como NodeB o la estación base de transceptor (BTS). La macro estación base 100 y la estación base pequeña 200 pueden incluir un cuerpo (también denominado un dispositivo de estación base), que controla la comunicación inalámbrica y una o más cabeceras de radio distantes (RRH), dispuestas en otro lugar separadas del cuerpo. Además, varios tipos de terminales descritos más adelante pueden funcionar como la macro estación base 100, o la estación base pequeña 200, ejecutando una función de estación base de forma temporal o semi-permanente.

Además, a modo de ejemplo, la entidad de control 400 se puede realizar como algún tipo de servidor, tal como un servidor de torre, un servidor de bastidor o un servidor denominado blade. La entidad de control 400 puede ser un módulo de control (a modo de ejemplo, un módulo de circuito integrado constituido por una matriz, o una tarjeta, o blade insertado en la ranura de un servidor blade) montado en un servidor. La entidad de control 400 se puede configurar en una forma puesta en práctica de forma dinámica, o no puesta en práctica en el servidor por software.

Además, la entidad de control 400 se puede poner en práctica en un servidor dispuesto en una red central que incluye estaciones base, y en el que se pone en práctica cualquier función.

##### 4.1. Ejemplos de aplicación relacionados con la estación base

###### (Primer ejemplo de aplicación)

La Figura 21 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de la configuración esquemática del nodo eNB al que se puede aplicar la tecnología de conformidad con la presente invención. El eNB 800 incluye una o más antenas 810 y un dispositivo de estación base 820. Cada una de las antenas 810, y el dispositivo de estación base 820, se pueden conectar, mutuamente, a través de un cable de RF.

Cada una de las antenas 810 tiene uno, o una pluralidad, de elementos de antena (a modo de ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena tipo MIMO) y se utiliza para transmitir y recibir una señal de radio por el dispositivo de estación base 820. El eNB 800 puede tener, tal como se ilustra en la Figura 21, una pluralidad de antenas 810 y, a modo de ejemplo, la pluralidad de antenas 810 puede corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 800, respectivamente. La Figura 21 ilustra un ejemplo en el que el eNB 800 tiene la pluralidad de antenas 810, pero el eNB 800 puede tener una única antena 810.

El dispositivo de estación base 820 incluye un controlador 821, una memoria 822, una interfaz de red 823 y una interfaz de comunicación inalámbrica 825.

El controlador 821 puede ser, a modo de ejemplo, una unidad CPU o DSP, y hacer que sean operativas varias funciones de una capa superior del dispositivo de estación base 820. A modo de ejemplo, el controlador 821 genera paquetes de datos a partir de datos dentro de una señal procesada por la interfaz de comunicación inalámbrica 825, y transmite los paquetes generados a través de la interfaz de red 823. El controlador 821 puede generar un paquete agrupado, agrupando datos procedentes de una pluralidad de procesadores de banda base, y transmitir el paquete agrupado generado. El controlador 821 puede tener, además, una función lógica para realizar un control, tal como el control de recursos de radio, control de portadora de radio, gestión de movilidad, control de admisión y planificación. El control se puede realizar en cooperación con eNB circundante o una red central. La memoria 822 incluye una memoria RAM y una memoria ROM, y memoriza programas ejecutados por el controlador 821, y varias clases de datos de control (a modo de ejemplo, una lista de terminales, datos de potencia de transmisión y datos de planificación).

La interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación para conectar el dispositivo de estación base 820 a la red central 824. El controlador 821 se puede comunicar con un nodo de red central, u otro eNB, a través de la interfaz de red 823. En este caso, el eNB 800, y un nodo de red central u otro eNB, se pueden conectar, mutuamente, a través

de una interfaz lógica (a modo de ejemplo, una interfaz S1 o una interfaz X2). La interfaz de red 823 puede ser una interfaz de comunicación cableada, o una interfaz de comunicación inalámbrica, para la red de retorno inalámbrica. Cuando la interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación inalámbrica, la interfaz de red 823 puede utilizar una banda de frecuencias más alta que una banda de frecuencias utilizada por la interfaz de comunicación inalámbrica 825, para la comunicación inalámbrica.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 soporta uno de los modos de comunicación celular, tal como LTE (Evolución a Largo Plazo) o LTE-Avanzad, y proporciona una conexión inalámbrica a un terminal situado en el interior de una célula del eNB 800, a través de la antena 810. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir, normalmente, un procesador de banda base (BB) 826 y un circuito de RF 827. El procesador de BB 826 puede realizar, a modo de ejemplo, codificación/decodificación, modulación/demodulación, multiplexación/demultiplexación, y realizar diversos procesos de señal en cada capa (a modo de ejemplo, L1, control de acceso al soporte (MAC), control de enlace de radio (RLC) y protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP)). El procesador de BB 826 puede tener, en lugar del controlador 821, una parte o la totalidad de las funciones lógicas anteriores. El procesador de BB 826 puede ser un módulo que incluye una memoria que memoriza un programa de control de comunicación, un procesador para ejecutar el programa, y circuitos relacionados, y la función del procesador de BB 826 se puede cambiar mediante la actualización del programa. El módulo puede ser una tarjeta o blade insertado en una ranura del dispositivo de estación base 820, o un circuito integrado montado en la tarjeta o en el blade. Por otro lado, el circuito de RF 827 puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador o dispositivos similares, y transmite y recibe una señal de radio a través de la antena 810.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir, tal como se ilustra en la Figura 21, una pluralidad de los procesadores de BB 826 y la pluralidad de procesadores de BB 826 pueden corresponder, a modo de ejemplo, a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 800, respectivamente. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir, además, tal como se ilustra en la Figura 21, una pluralidad de los circuitos de RF 827, y la pluralidad de circuitos de RF 827 pueden corresponder, a modo de ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena, respectivamente. La Figura 21 ilustra un ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 825 incluye la pluralidad de procesadores de BB 826, y la pluralidad de circuitos de RF 827, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir el único procesador de BB 826 y el único circuito de RF 827.

(Segundo ejemplo de aplicación)

La Figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de la configuración esquemática del eNB al que se puede aplicar la tecnología de conformidad con la presente idea inventiva. El eNB 830 incluye una o más antenas 840, un dispositivo de estación base 850, y RRH 860. Cada una de las antenas 840 y la RRH 860 se pueden conectar, mutuamente, a través de un cable de RF. Además, el dispositivo de estación base 850 y la RRH 860 se pueden conectar, mutuamente, a través de una línea de alta velocidad, tal como un cable de fibra óptica.

Cada una de las antenas 840 tiene uno, o una pluralidad, de elementos de antena (a modo de ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena MIMO), y se utilizan para transmitir y recibir una señal de radio por la RRH 860. El eNB 830 puede tener, tal como se ilustra en la Figura 22, una pluralidad de antenas 840 y, a modo de ejemplo, la pluralidad de antenas 840 puede corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 830, respectivamente. La Figura 22 ilustra un ejemplo en el que el eNB 830 tiene la pluralidad de antenas 840, pero el eNB 830 puede tener una única antena 840.

El dispositivo de estación base 850 incluye un controlador 851, una memoria 852, una interfaz de red 853, una interfaz de comunicación inalámbrica 855, y una interfaz de conexión 857. El controlador 851, la memoria 852 y la interfaz de red 853 son los mismos que el controlador 821, la memoria 822 y la interfaz de red 823 descritos con referencia a la Figura 21.

La interfaz de comunicación inalámbrica 855 soporta uno de los modos de comunicación celular tales como LTE, o LTE-Avanzada, y proporciona una conexión inalámbrica a un terminal situado en el interior de un sector que corresponde a la RRH 860, a través de la RRH 860 y la antena 840. La comunicación inalámbrica la interfaz 855 puede incluir, en general, un procesador de BB 856. El procesador de BB 856 es el mismo que el procesador de BB 826 descrito con referencia a la Figura 21, con la excepción de que el procesador de BB 856 está conectado a un circuito de RF 864 de la RRH 860, a través de la interfaz de conexión 857. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir, tal como se ilustra en la Figura 22, una pluralidad de los procesadores de BB 856, y la pluralidad de procesadores de BB 856, pueden corresponder, a modo de ejemplo, a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 830, respectivamente. La Figura 22 ilustra un ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 855 incluye la pluralidad de procesadores de BB 856, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir el único procesador de BB 856.

La interfaz de conexión 857 es una interfaz para conectar el dispositivo de estación base 850 (interfaz de comunicación inalámbrica 855) a la RRH 860. La interfaz de conexión 857 puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad que conecta el dispositivo de estación base 850 (interfaz de comunicación inalámbrica 855), y la RRH 860.

La RRH 860 incluye una interfaz de conexión 861 y una interfaz de comunicación inalámbrica 863.

5 La interfaz de conexión 861 es una interfaz para conectar la RRH 860 (interfaz de comunicación inalámbrica 863) al dispositivo de estación base 850. La interfaz de conexión 861 puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad.

10 La interfaz de comunicación inalámbrica 863 transmite y recibe una señal de radio a través de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir, normalmente, el circuito de RF 864. El circuito de RF 864 puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador o elemento similar, y transmite y recibe una señal de radio a través de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir, tal como se ilustra en la Figura 22, una pluralidad de los circuitos de RF 864, y la pluralidad de circuitos de RF 864 pueden corresponder, a modo de ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena, respectivamente. La Figura 22 ilustra un ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 863 incluye la pluralidad de circuitos de RF 864, pero la interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir el único circuito de RF 864.

15 En el eNB 800 y el eNB 830, que se ilustran en las Figuras 21 y 22, respectivamente, la unidad demandante 151, la unidad de adquisición de información 153, y la unidad de control 155, descritas con referencia a la Figura 2, se pueden poner en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 825, la interfaz de comunicación inalámbrica 855, y/o la interfaz de comunicación inalámbrica 863. Además, al menos una parte de estas funciones se puede poner en práctica en el controlador 821 y el controlador 851.

20 Además, en el eNB 800 y el eNB 830, que se ilustran en las Figuras 21 y 22, respectivamente, la unidad de reconocimiento de conmutación 161, la unidad demandante 163, la unidad de adquisición de información 165, y la unidad de control 167, descritas con referencia a la Figura 16, se pueden poner en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 825, la interfaz de comunicación inalámbrica 855, y/o la interfaz de comunicación inalámbrica 863. Además, al menos una parte de estas funciones puede ponerse en práctica en el controlador 821 y el controlador 851.

#### 30 4.2. Ejemplo de aplicación con respecto a la entidad de control

La Figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración esquemática de un servidor 900 al que se puede aplicar la tecnología de conformidad con la presente invención. El servidor 900 incluye un procesador 901, una memoria 902, una unidad de memorización 903, una interfaz de red 904 y un bus 906.

35 El procesador 901 es, a modo de ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU), o procesador de señal digital (DSP) y controla varias funciones del servidor 900. La memoria 902 incluye una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solamente lectura (ROM), y memoriza programas ejecutados por el procesador 901 y datos. La unidad de memorización 903 puede incluir un soporte de memorización tal como una memoria de semiconductor o un disco duro.

40 La interfaz de red 904 es una interfaz de comunicación cableada para conectar el servidor 900 a una red de comunicación cableada 905. La red de comunicación cableada 905 puede ser una red central tal como un núcleo de paquete evolucionado (EPC) o una red de datos en paquetes (PDN) tal como Internet.

45 El bus 906 conecta, mutuamente, el procesador 901, la memoria 902, la unidad de memorización 903 y la interfaz de red 904. El bus 906 puede incluir dos o más buses de diferentes velocidades (a modo de ejemplo, un bus de alta velocidad y un bus de baja velocidad).

50 En el servidor 900 ilustrado en la Figura 23, la unidad demandante 151, la unidad de adquisición de información 153, y la unidad de control 155, descritas con referencia a la Figura 2, se pueden poner en práctica en el procesador 901.

55 Además, en el servidor 900 ilustrado en la Figura 23, la unidad de reconocimiento de conmutación 161, la unidad demandante 163, la unidad de adquisición de información 165, y la unidad de control 167, descritas con referencia a la Figura 16, pueden ponerse en práctica en el procesador 901.

#### 5. Resumen

60 Hasta ahora, cada nodo y cada proceso de conformidad con las formas de realización de la presente idea inventiva, se han descrito con referencia a las Figuras 1 a 23.

(Primera Forma de realización)

65 De conformidad con la primera forma de realización de la presente invención, se adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1 y se controla la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-1, en la célula pequeña 20, sobre la base del resultado de la medición. La conmutación es el cambio



del modo de funcionamiento desde uno de entre el primer modo y el segundo modo, al otro. El primer modo es un modo (por ejemplo, el modo normal), en el que la estación base pequeña 200-1 puede realizar una comunicación inalámbrica con un dispositivo en el interior de la célula pequeña 20, y el segundo modo es un modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) que consume menos energía que el primer modo.

5 Por consiguiente, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones.

- Conmutación del modo de funcionamiento desde el primer modo al segundo modo (primera conmutación)

10 A modo de ejemplo, la conmutación es el cambio desde el primer modo al segundo modo, y el resultado de la medición incluye un resultado de medición de la célula pequeña 20.

15 En consecuencia, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones. Más concretamente, incluso si, por ejemplo, uno cualquiera de los dispositivos terminales 300-1 está presente dentro de la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1, de la célula pequeña 20, se puede interrumpir o hacer que funcione en modo de ahorro de energía si es difícil esperar un efecto suficiente (a modo de ejemplo, descarga de tráfico) por la célula pequeña 20. Como resultado, el consumo de potencia de la estación base pequeña 200-1 se puede reducir de forma adicional. Además, se puede reducir la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1.

Además, a modo de ejemplo, el control de la conmutación incluye la determinación de un destino de transferencia del dispositivo terminal 300-1, conectado a la estación base pequeña 200-1.

25 En consecuencia, a modo de ejemplo, después de que la estación base pequeña 200-1 se interrumpe o se hace que funcione en modo de ahorro de energía, el dispositivo terminal 300-1 puede seguir comunicándose.

30 Además, a modo de ejemplo, el resultado de la medición incluye un resultado de medición en cada una de una pluralidad de bandas de frecuencia, y la conmutación es el cambio del modo de funcionamiento en unidades de bandas de frecuencia.

35 Por consiguiente, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar de forma más flexible. Más concretamente, si, por ejemplo, es difícil esperar un efecto suficiente (a modo de ejemplo, descarga de tráfico) desde una parte de bandas de frecuencia de entre una pluralidad de bandas de frecuencia en la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1 se puede interrumpir o hacer que funcione en modo de ahorro de energía para la parte de bandas de frecuencia. Como resultado, se puede reducir, de forma adicional, el consumo de potencia de la estación base pequeña 200-1. Además, la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1 se puede reducir.

40 - Conmutación del modo de funcionamiento desde el segundo modo al primer modo (segunda conmutación)

La conmutación es, a modo de ejemplo, desde el segundo modo al primer modo.

45 En consecuencia, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones. Más concretamente, si, por ejemplo, un terminal presente en la célula pequeña 20 es incapaz de realizar la comunicación, de forma satisfactoria, en otras células (a modo de ejemplo, la macro-célula), la estación base pequeña 200-1 reinicia la comunicación. De conformidad con lo anterior, el terminal puede estar hecho para ser capaz de realizar la comunicación, satisfactoriamente, en la célula pequeña 20. Por otro lado, incluso si existe un terminal presente en la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1 puede continuar para detener, u operar en el modo de ahorro de energía, si el terminal se puede comunicar, de forma satisfactoria, en otra célula (a modo de ejemplo, la macro-célula). Como resultado, se puede reducir, de forma adicional, el consumo de potencia de la estación base pequeña 200-1. Además, se puede reducir la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1.

55 Además, por ejemplo, el resultado de la medición incluye un resultado de medición en cada una de una pluralidad de bandas de frecuencia, y la conmutación es el cambio del modo de funcionamiento en unidades de bandas de frecuencia.

60 En consecuencia, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-1 puede funcionar de manera más flexible. Más concretamente, a modo de ejemplo, en lugar de reiniciar la comunicación en la totalidad de una pluralidad de bandas de frecuencia de la célula pequeña 20, la estación base pequeña 200-1 puede reiniciar la comunicación en una parte de la pluralidad de bandas de frecuencia. Como resultado, se puede reducir, de forma adicional, el consumo de potencia de la estación base pequeña 200-1. Además, se puede reducir la interferencia causada por la estación base pequeña 200-1.

65 - Demanda de informes u ofertas de un resultado de medición

A modo de ejemplo, se demanda el informe u oferta de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-1.

5 En consecuencia, por ejemplo, incluso cuando la transferencia no suele ser necesaria, se puede obtener un resultado de medición por el dispositivo terminal 300 de conformidad con la necesidad en el lado de la red.

(Segunda Forma de realización)

10 - Reconocimiento de conmutación y una demanda de informes u ofertas de un resultado de medición

De conformidad con la segunda forma de realización de la presente idea inventiva, la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, desde el primer modo al segundo modo en la célula pequeña 20, se reconoce por anticipado. Entonces, antes de que se conmute el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2 desde el primer modo al segundo modo, se demandan informes u ofertas de un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2. El primer modo es un modo (por ejemplo, el modo normal) en el que la estación base pequeña 200-2 puede realizar la comunicación inalámbrica con un dispositivo dentro de la célula pequeña 20, y el segundo modo es un modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) que consume menos energía que el primer modo.

20 Por consiguiente, a modo de ejemplo, una estación base pequeña puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones. Más concretamente, por ejemplo, incluso cuando la transferencia no suele ser necesaria, se puede obtener un resultado de medición por el dispositivo terminal 300 de conformidad con la necesidad en el lado de la red. De este modo, por ejemplo, es posible determinar un destino de transferencia adecuado del dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2, que intenta la interrupción o el funcionamiento en modo de ahorro de energía. Por lo tanto, incluso si uno cualquiera de los dispositivos terminales 300-2 está conectado a la estación base pequeña 200-2, se puede continuar la comunicación del dispositivo terminal 300-2. Por lo tanto, independientemente de si el dispositivo terminal 300-2 está conectado, o no, a la estación base pequeña 200-2, la estación base pequeña 200-2 puede detenerse o funcionar en un modo de ahorro de energía.

30 Además, por ejemplo, el resultado de la medición incluye un resultado de medición de una o más células distintas a la célula pequeña 20 de la estación base pequeña 200-2.

35 En consecuencia, se puede encontrar un destino de transferencia adecuado (una estación base o una célula) para la transferencia entre estaciones base. Por lo tanto, a modo de ejemplo, la estación base pequeña completa 200-2 se puede detener o hacer que funcione en un modo de ahorro de energía. Como resultado, se puede reducir, de forma significativa, el consumo de energía.

40 Además, por ejemplo, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2 se puede conmutar en unidades de bandas de frecuencia y el resultado de la medición incluye un resultado de medición en una o más bandas de frecuencia (a modo de ejemplo, otras una o más CC) que la banda de frecuencia (por ejemplo, CC) en la que se conmuta el modo de funcionamiento.

45 Por consiguiente, se puede encontrar un destino de transferencia adecuado (banda de frecuencia) para la transferencia entre estaciones base. De este modo, por ejemplo, mientras se interrumpe el funcionamiento o se opera en un modo de ahorro de energía en una parte de las bandas de frecuencia, la estación base pequeña 200-2 puede continuar la comunicación con la banda terminal 300-2, en otra banda de frecuencia. Por lo tanto, se puede reducir el consumo de energía durante la descarga en curso.

50 - Reconocimiento de conmutación y una demanda de informes u ofertas de un resultado de medición

De conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención, antes de que se conmute el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2, en la célula pequeña 20, desde el primer modo al segundo modo, se adquiere un resultado de medición por el dispositivo terminal 300-2, conectado a la estación base pequeña 200-2. Luego, sobre la base del resultado de la medición, se determina el destino de transferencia del dispositivo terminal 300-2. El primer modo es un modo (por ejemplo, el modo normal) en el que la estación base pequeña 200-2 puede realizar una comunicación inalámbrica con un dispositivo dentro de la célula pequeña 20, y el segundo modo es un modo (por ejemplo, el modo de interrupción o el modo de ahorro de energía) que consume menos energía que el primer modo.

60 En consecuencia, a modo de ejemplo, la estación base pequeña 200-2 puede funcionar, de manera flexible, de conformidad con condiciones. Más concretamente, por ejemplo, incluso si uno cualquiera de los dispositivos terminales 300-2 está conectado a la estación base pequeña 200-2, se puede continuar la comunicación del dispositivo terminal 300-2. Por lo tanto, independientemente de si el dispositivo terminal 300-2 está conectado, o no, a la estación base pequeña 200-2, la estación base pequeña 200-2 puede detenerse o hacerse funcionar en un modo de ahorro de energía.

5 Además, a modo de ejemplo, el resultado de la medición incluye un resultado de medición de una o más células distintas de la célula pequeña 20 de la estación base pequeña 200-2. La unidad de control 167 determina una estación base distinta de la estación base pequeña 200-2 como el destino de transferencia en función del resultado de la medición.

En consecuencia, por ejemplo, la estación base pequeña completa 200 se puede interrumpir o hacer que funcione en modo de ahorro de energía. Como resultado, se puede reducir, de forma significativa, el consumo de energía.

10 Además, a modo de ejemplo, el modo de funcionamiento de la estación base pequeña 200-2 se puede conmutar en unidades de bandas de frecuencia, y el resultado de la medición incluye un resultado de medición en una o más bandas de frecuencia (por ejemplo, otras una o más CC) distintas de la banda de frecuencia (por ejemplo, CC) en la que se conmuta el modo de funcionamiento. Además, sobre la base del resultado de la medición, se determina otra  
15 banda de frecuencia distinta de la banda de frecuencia (a modo de ejemplo, CC) en la que se conmuta el modo de funcionamiento como el destino de transferencia.

Por consiguiente, a modo de ejemplo, mientras se interrumpe el funcionamiento o se hace funcionar en un modo de ahorro de energía en una parte de las bandas de frecuencia, la estación base pequeña 200-2 puede continuar la comunicación con la banda terminal 300-2 en otra banda de frecuencia. Por lo tanto, el consumo de energía se  
20 puede reducir mientras está en curso la descarga.

Los expertos en la técnica deben entender que se pueden producir varias modificaciones, combinaciones, sub-combinaciones y cambios dependiendo de los requisitos de diseño y otros factores en la medida en que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas o sus equivalentes.

25 A modo de ejemplo, la tecnología de conformidad con la presente idea inventiva se puede aplicar, además, a una combinación de modos de funcionamiento distintos a los modos aquí ilustrados. Por ejemplo, cuando se puede hacer que un dispositivo terminal, que funciona como una estación móvil, funcione como estación base o un punto de acceso, el primer modo puede ser un modo en el que el dispositivo terminal funciona como una estación base, o  
30 un punto de acceso, y el segundo el modo puede ser un modo en el que el dispositivo terminal funciona como una estación móvil.

Además, a modo de ejemplo, las etapas de procesamiento en un proceso de control de comunicación de este documento pueden no ejecutarse, necesariamente, en el orden cronológico ilustrado en un diagrama secuencial. A modo de ejemplo, etapas de procesamiento en un proceso de control de comunicación se pueden ejecutar en un  
35 orden diferente del orden ilustrado en un diagrama secuencial, o en paralelo.

Además, se puede crear un programa informático que haga que el hardware, tal como una unidad CPU, una memoria ROM y una memoria RAM, que se incluye en cada dispositivo (un dispositivo de la macro estación base, un  
40 dispositivo de la estación base pequeña, o un dispositivo de la entidad de control) para conseguir una función equivalente a la de cada configuración de cada dispositivo. Además, se puede proporcionar un soporte de memorización para memorizar el programa informático. De forma adicional, se puede proporcionar un dispositivo de procesamiento de información (a modo de ejemplo, un circuito de procesamiento o un circuito integrado), que incluye una memoria (por ejemplo, una memoria ROM y memoria RAM), que memoriza el programa informático, y uno o  
45 más procesadores (por ejemplo, CPU, DSP o similar) con capacidad para ejecutar el programa informático.

Conviene señalar que los efectos aquí descritos no son necesariamente limitativos. Con, o en lugar de los efectos anteriores, se pueden conseguir los efectos descritos en esta especificación y/u otros efectos que son claros para los expertos en la técnica, sobre la base de la descripción de esta especificación. Es decir, los efectos descritos en  
50 esta especificación son simplemente efectos ilustrativos o a modo de ejemplos, y no son limitativos.

Lista de signos de referencia

55 1 Sistema de comunicación

10 Macro-célula

20 Célula pequeña

60 100 Macro estación base

151 Unidad demandante

153 Unidad de adquisición de información

65 155 Unidad de control

	161 Unidad de reconocimiento de conmutación
5	163 Unidad demandante
	165 Unidad de adquisición de información
	167 Unidad de control
10	200 Estación base pequeña
	300 Dispositivo terminal
15	400 Entidad de control
20	

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (1) que comprende:

5 un conjunto de circuitos (150) configurado para

la adquisición de un resultado de una medición mediante un dispositivo terminal (300); y

10 el control de la conmutación de un modo de funcionamiento de una estación base (200) de una célula pequeña (20), que se solapa, de forma parcial o total, una macro-célula, entre un primer modo y un segundo modo en función del resultado de la medición, siendo el segundo modo un modo que consume menos energía que el primer modo,

caracterizado por cuanto que

15 el resultado de la medición incluye un resultado de una medición en la célula pequeña (20), y el resultado de la medición incluye un resultado de una medición de una o más células distintas de la célula pequeña (20), y

20 el conjunto de circuitos (150) está configurado para determinar un destino de transferencia del dispositivo terminal (300) conectado a la estación base (200) de la célula pequeña (20) cuando se determina la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base (200) desde el primer modo al segundo modo.

2. El sistema según la reivindicación 1, en donde

25 el conjunto de circuitos está configurado para conmutar el modo de funcionamiento de la estación base (200), desde el segundo modo al primer modo.

3. El sistema según la reivindicación 1, en donde

30 el conjunto de circuitos (150) está configurado para determinar la realización de la conmutación, en donde

el conjunto de circuitos está configurado para controlar la conmutación mediante la iniciación de la conmutación por la estación base cuando se determina realizar la conmutación.

4. El sistema según la reivindicación 1, en donde

35 el resultado de la medición incluye un resultado de una medición en cada una de una pluralidad de bandas de frecuencia, y

40 el conjunto de circuitos (150) está configurado para controlar la conmutación del modo de funcionamiento mediante la conmutación del modo de funcionamiento en unidades de bandas de frecuencia.

5. El sistema según la reivindicación 1, en donde

45 el segundo modo es un modo en el que un circuito de procesamiento de señal, para al menos la comunicación inalámbrica en la estación base, se interrumpe de forma continua o discontinua.

6. Un método de control de comunicación que comprende:

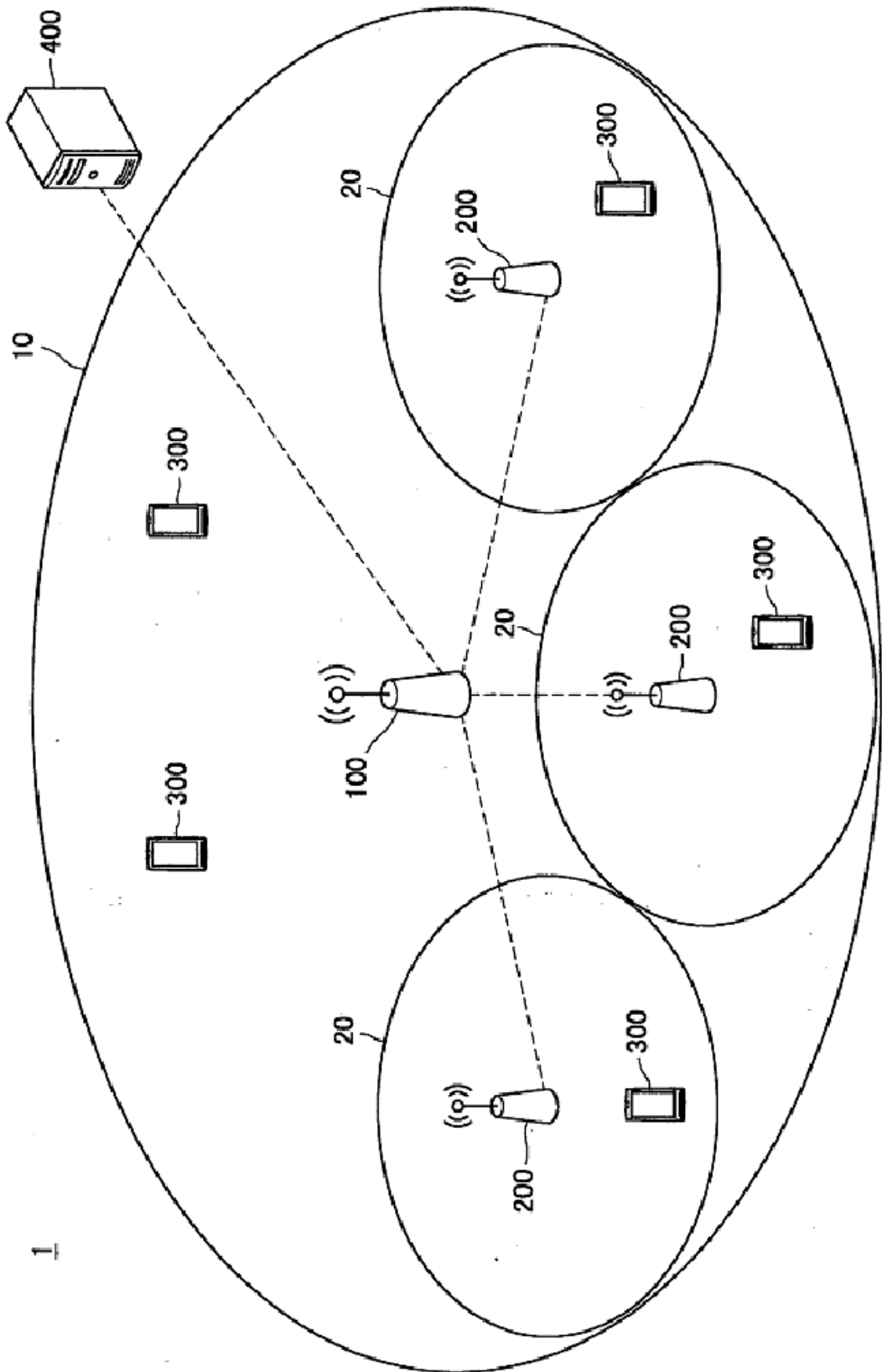
50 la adquisición de un resultado de una medición mediante un dispositivo terminal (300);

55 el control de la conmutación de un modo de funcionamiento de una estación base (200) de una célula pequeña (20), que se solapa, de forma parcial o total, una macro-célula, entre un primer modo y un segundo modo en función del resultado de la medición, siendo el segundo modo un modo que consume menos energía que el primer modo, en donde el resultado de la medición incluye un resultado de una medición en la célula pequeña (20), y el resultado de la medición incluye un resultado de una medición de una o más células distintas a la célula pequeña (20), y

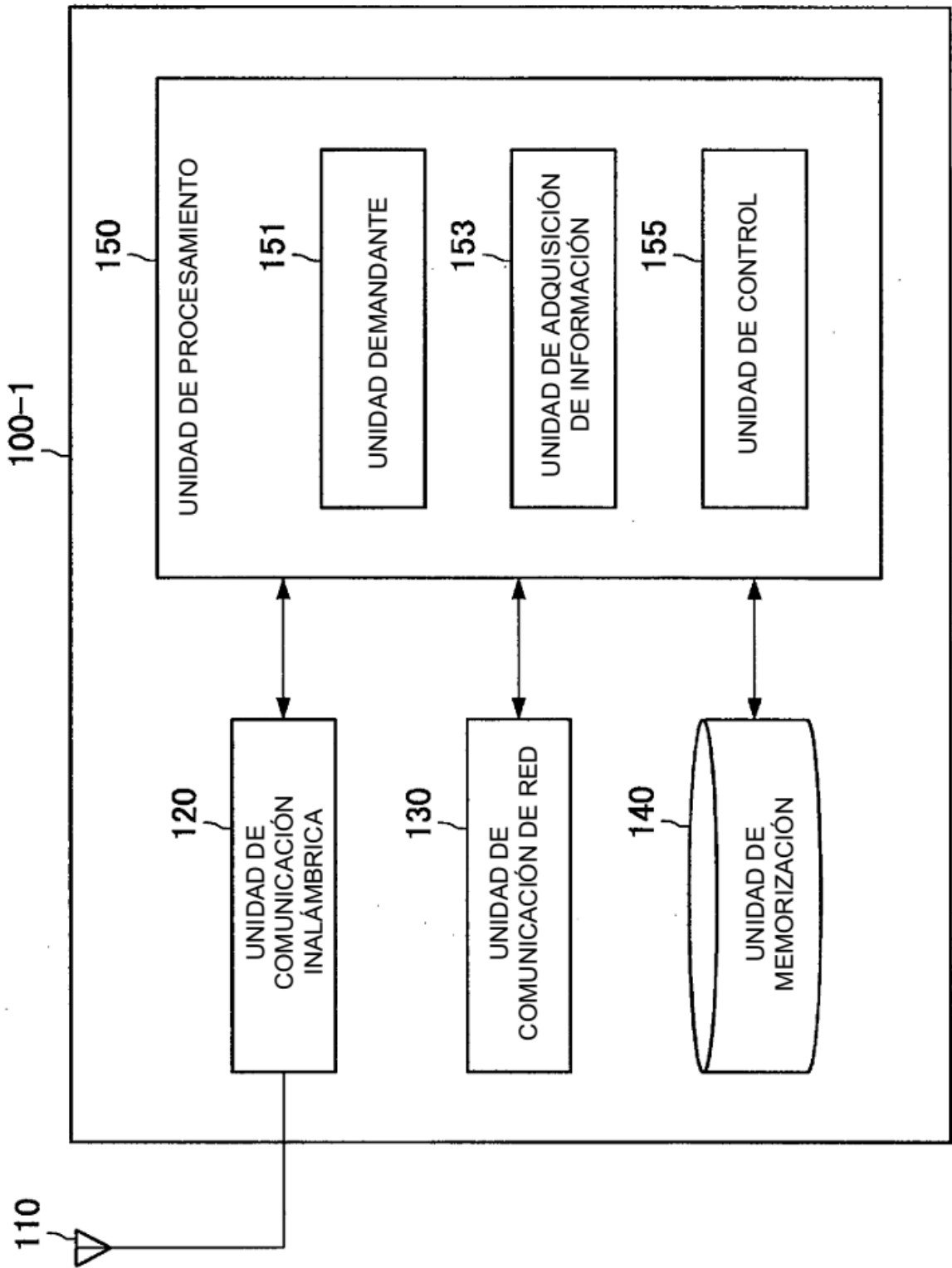
60 la determinación de un destino de transferencia del dispositivo terminal (300), conectado a la estación base (200), cuando se determina la conmutación del modo de funcionamiento de la estación base (200) desde el primer modo al segundo modo.

65

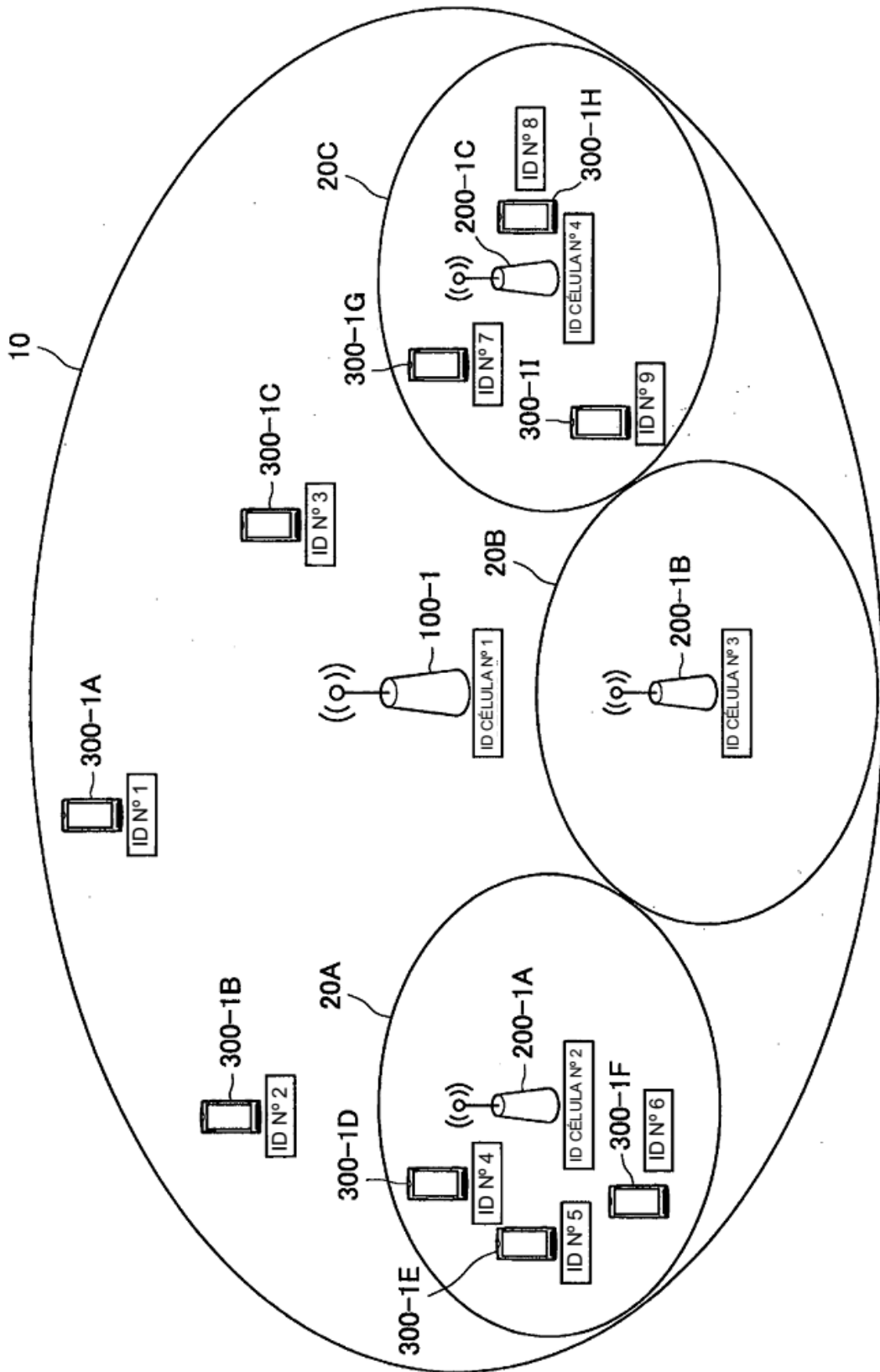
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

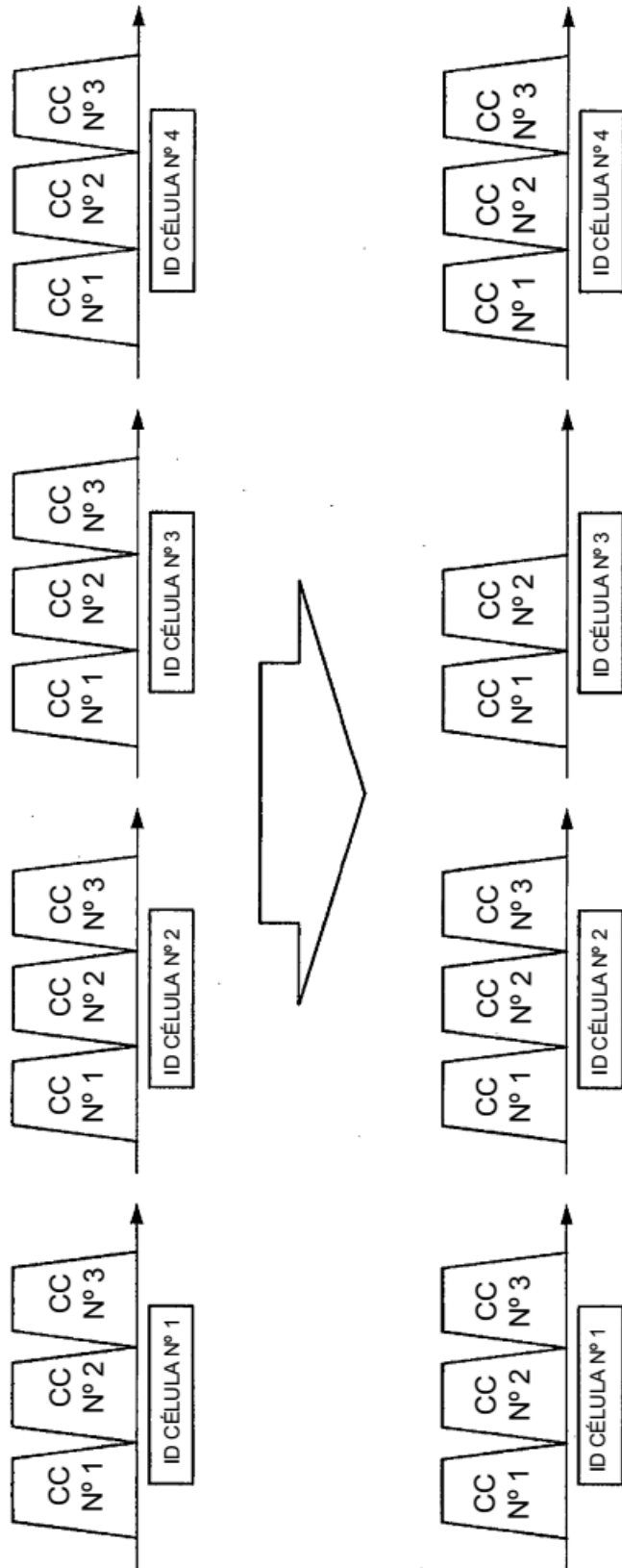




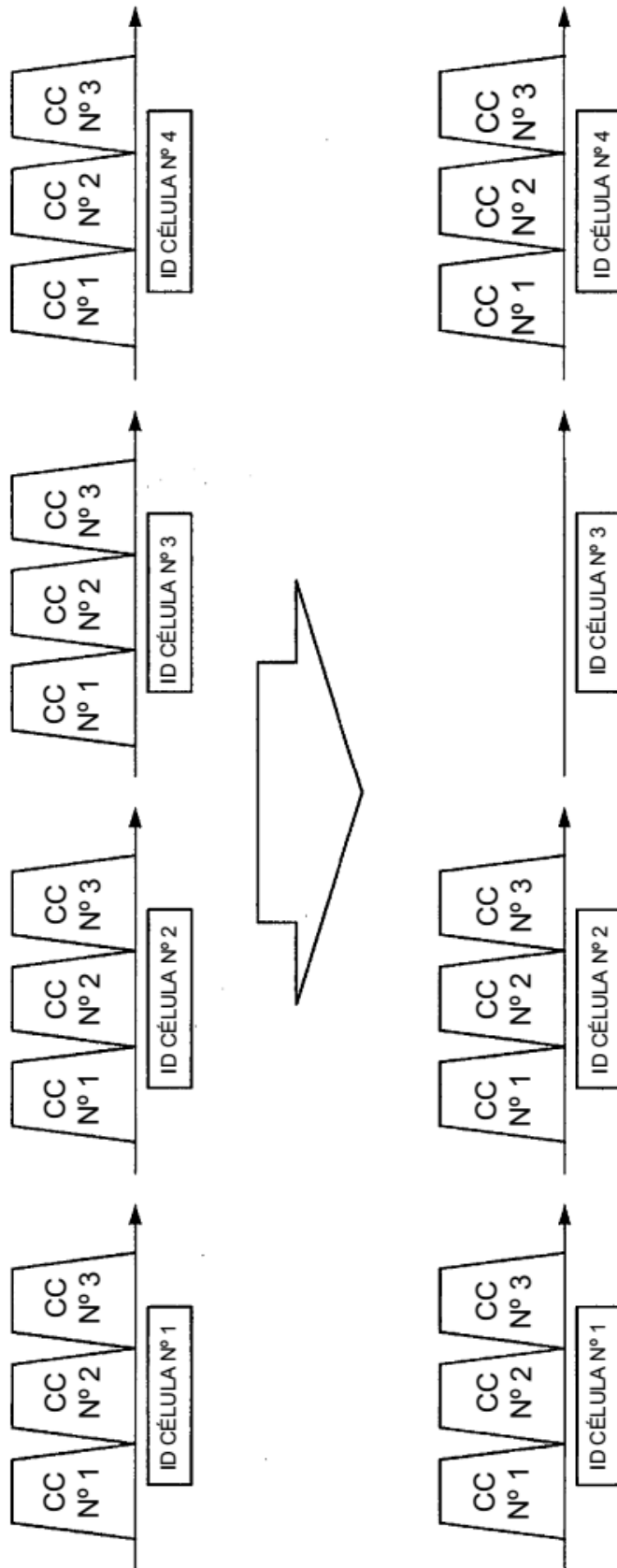
[Fig. 4]

ID TERMINAL	ID CÉLULA			
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
Nº 1	RSRP_10	RSRP_00	RSRP_00	RSRP_00
Nº 2	RSRP_30	RSRP_00	RSRP_00	RSRP_00
Nº 3	RSRP_65	RSRP_00	RSRP_00	RSRP_00
Nº 4	RSRP_45	RSRP_60	RSRP_00	RSRP_00
Nº 5	RSRP_30	RSRP_70	RSRP_00	RSRP_00
Nº 6	RSRP_10	RSRP_60	RSRP_00	RSRP_00
Nº 7	RSRP_45	RSRP_00	RSRP_00	RSRP_60
Nº 8	RSRP_30	RSRP_00	RSRP_00	RSRP_75
Nº 9	RSRP_45	RSRP_00	RSRP_20	RSRP_55

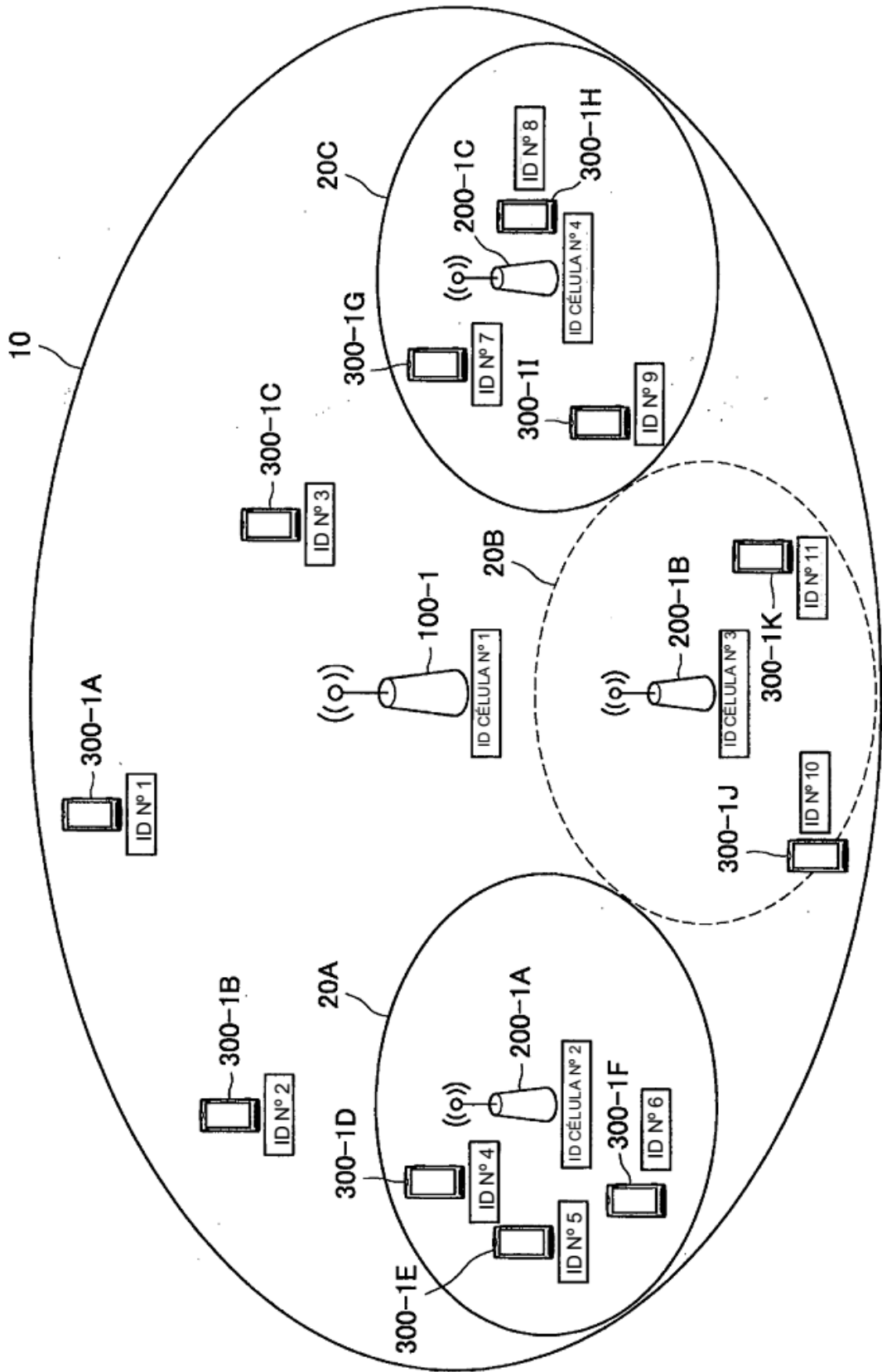
[Fig. 5]



[Fig. 6]



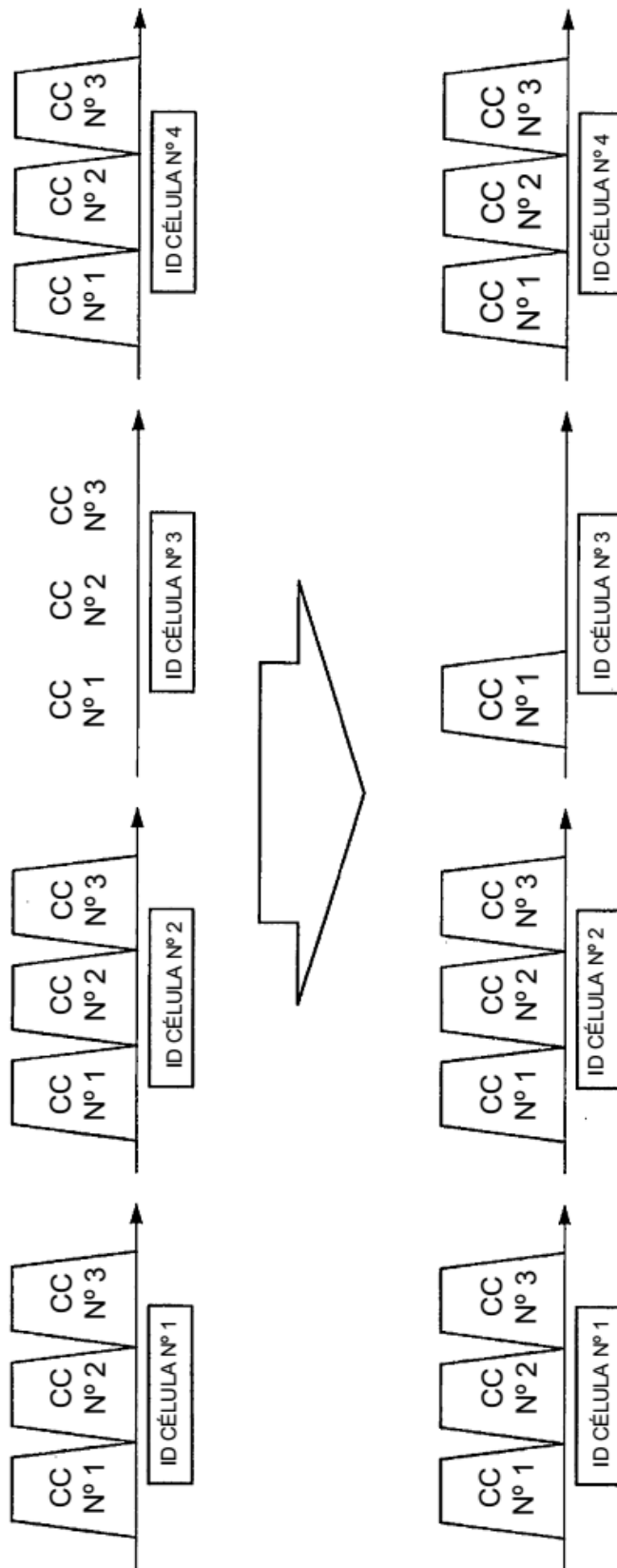
[Fig. 7]



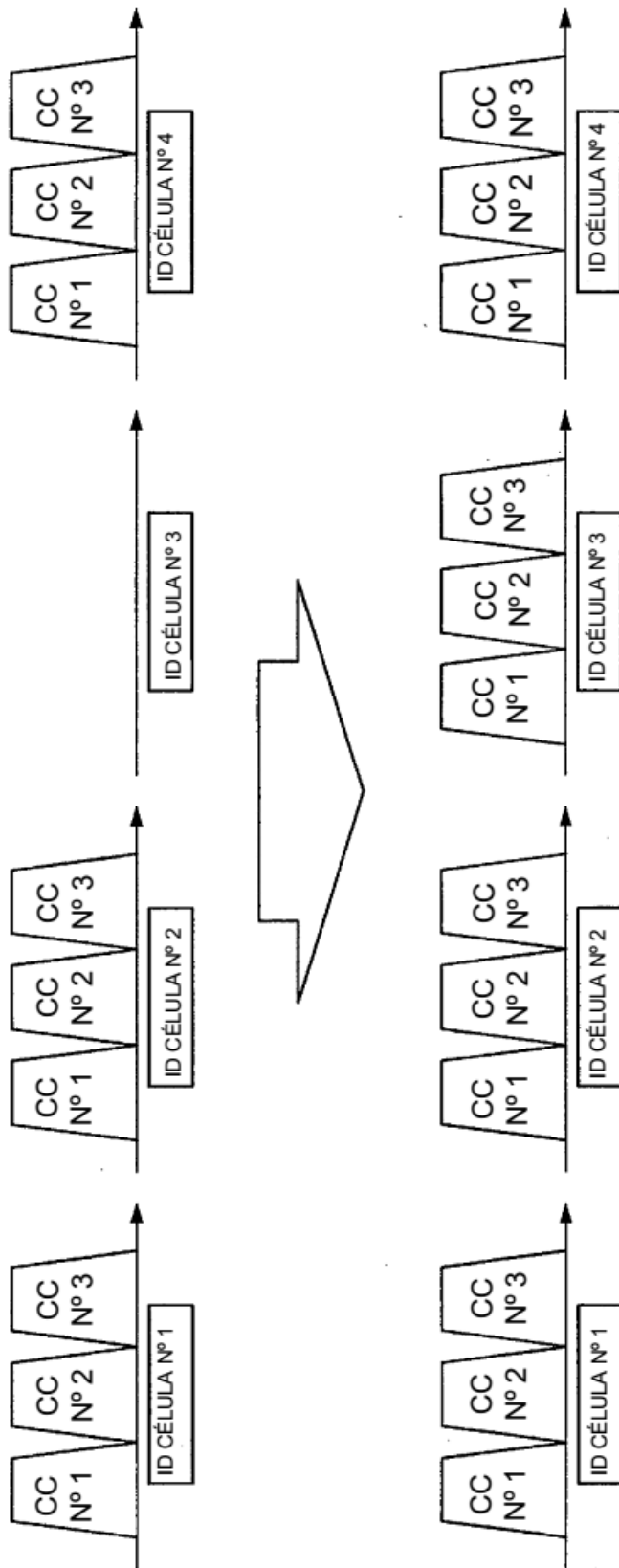
[Fig. 8]

ID TERMINAL	ID CÉLULA			
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
Nº 1	RSRP_10	RSRP_00	-	RSRP_00
Nº 2	RSRP_30	RSRP_00	-	RSRP_00
Nº 3	RSRP_65	RSRP_00	-	RSRP_00
Nº 4	RSRP_45	RSRP_60	-	RSRP_00
Nº 5	RSRP_30	RSRP_70	-	RSRP_00
Nº 6	RSRP_10	RSRP_60	-	RSRP_00
Nº 7	RSRP_45	RSRP_00	-	RSRP_60
Nº 8	RSRP_30	RSRP_00	-	RSRP_75
Nº 9	RSRP_45	RSRP_00	-	RSRP_55
Nº 8	RSRP_10	RSRP_30	-	RSRP_00
Nº 9	RSRP_20	RSRP_00	-	RSRP_35

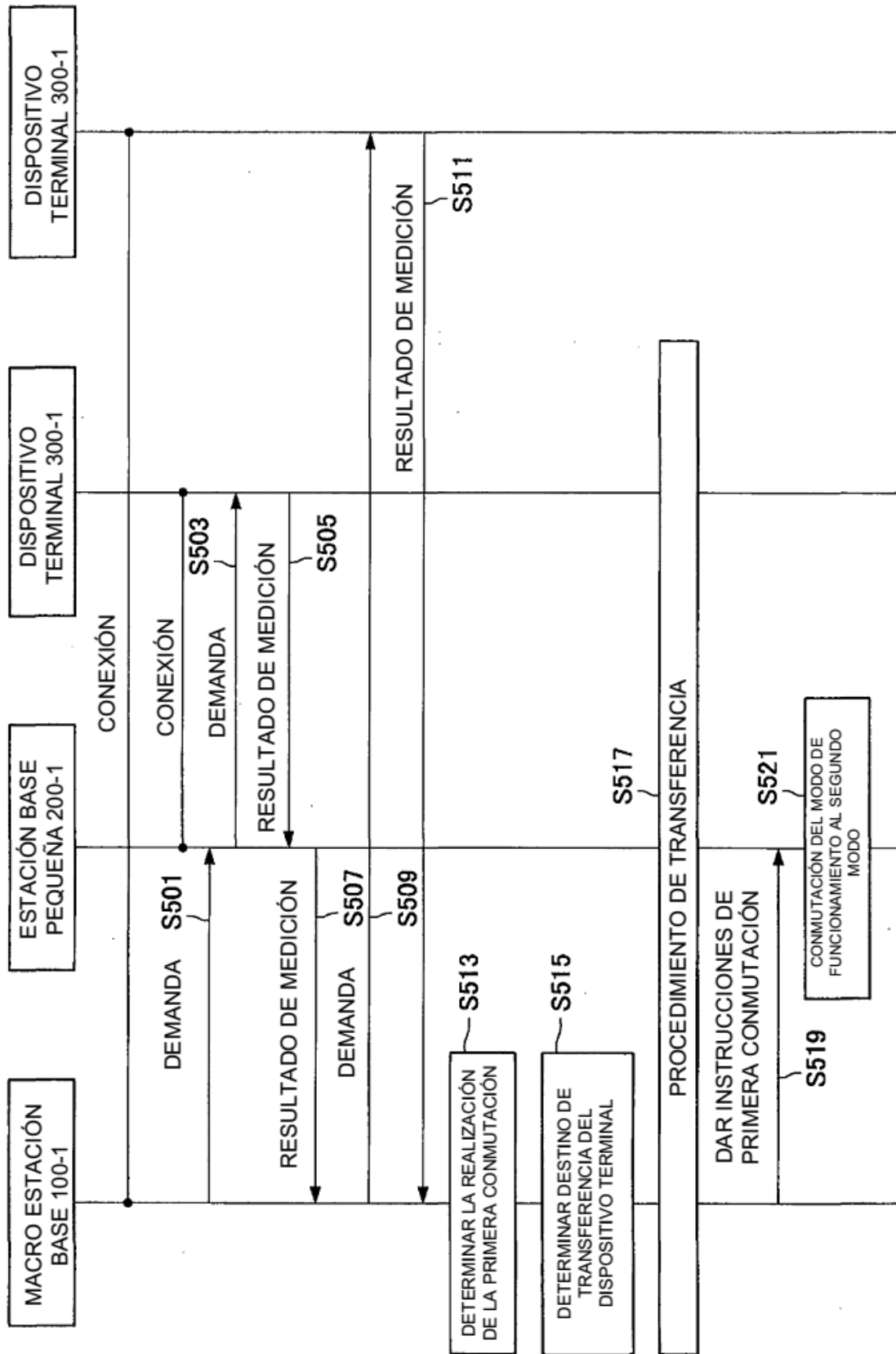
[Fig. 9]



[Fig. 10]

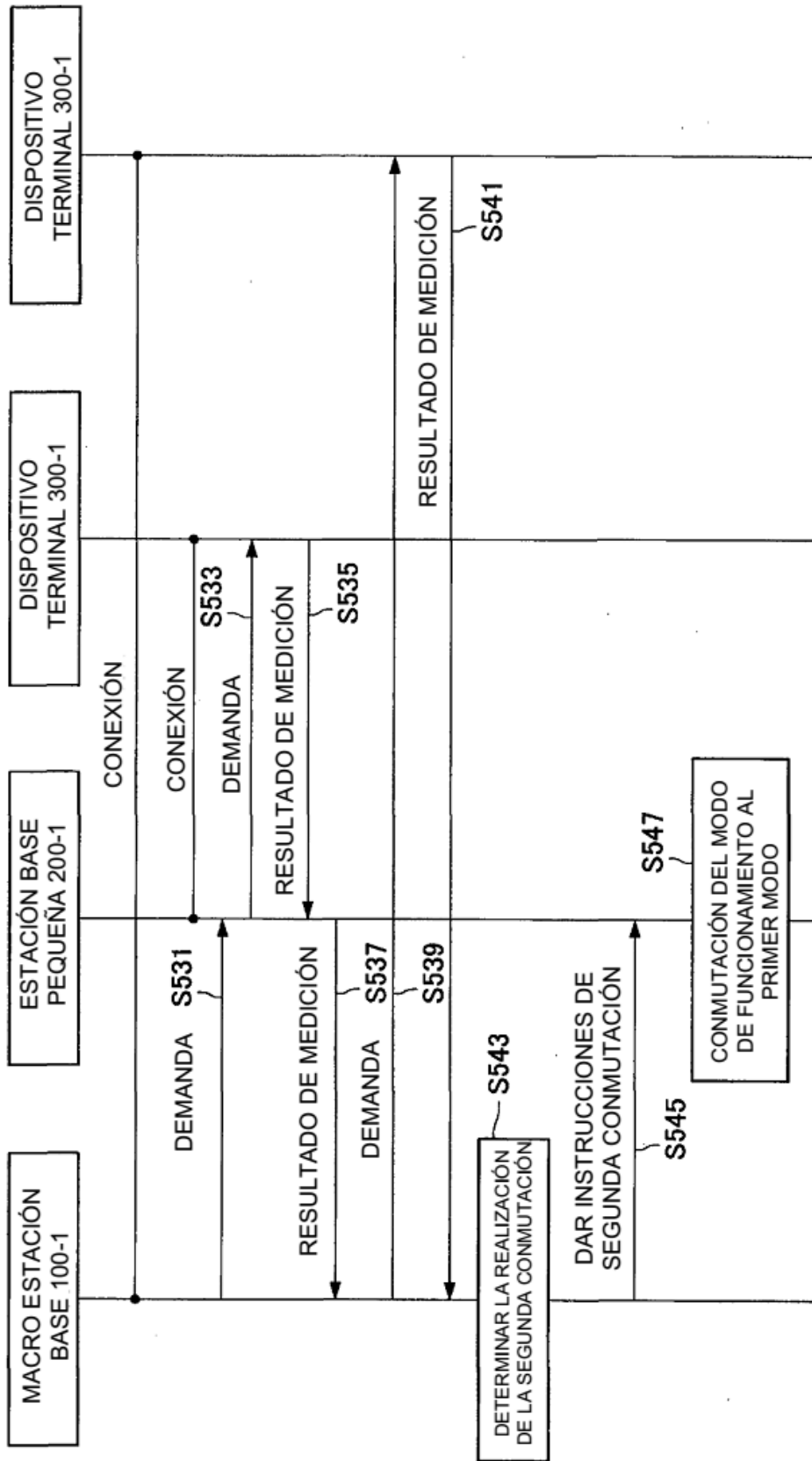


[Fig. 11]

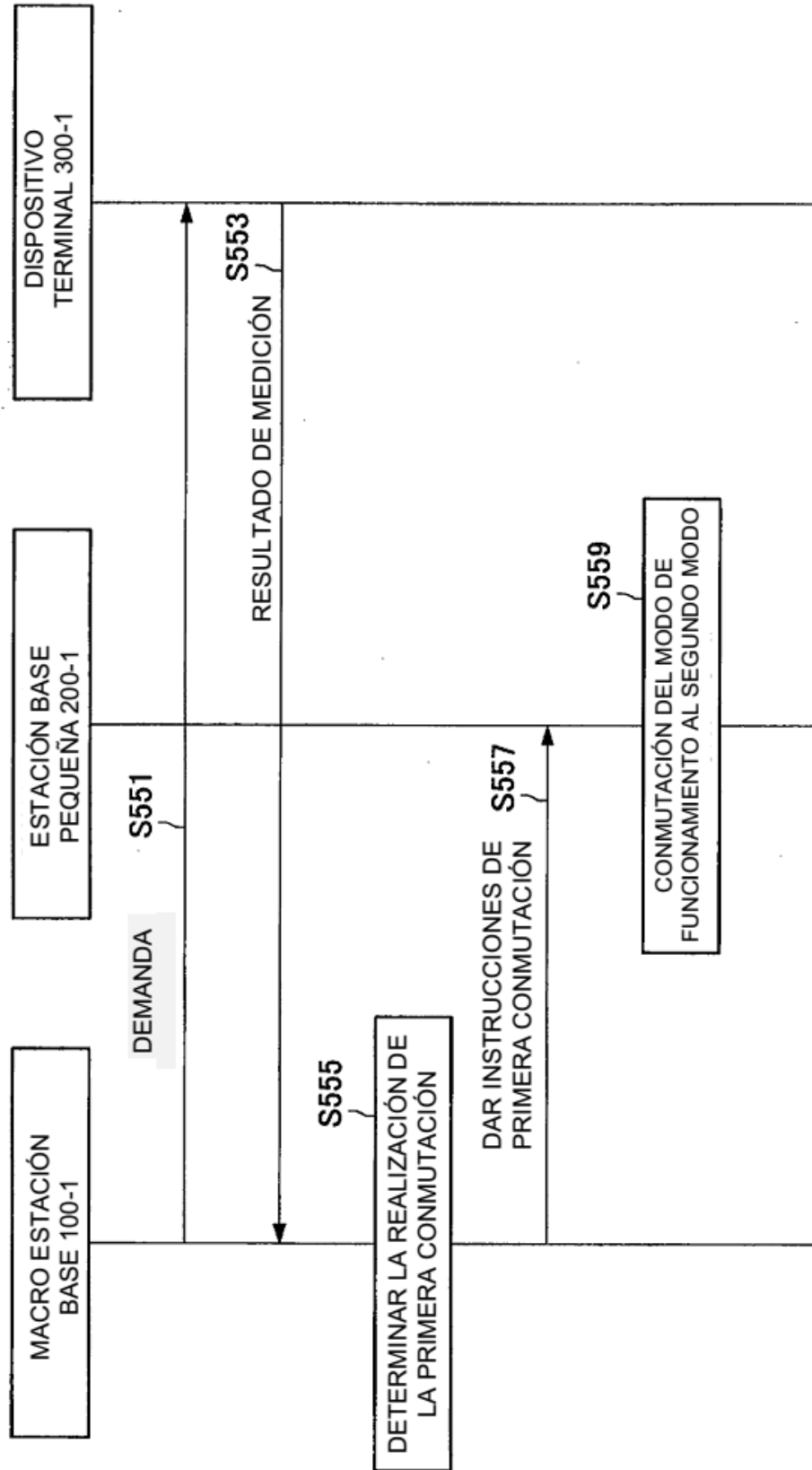




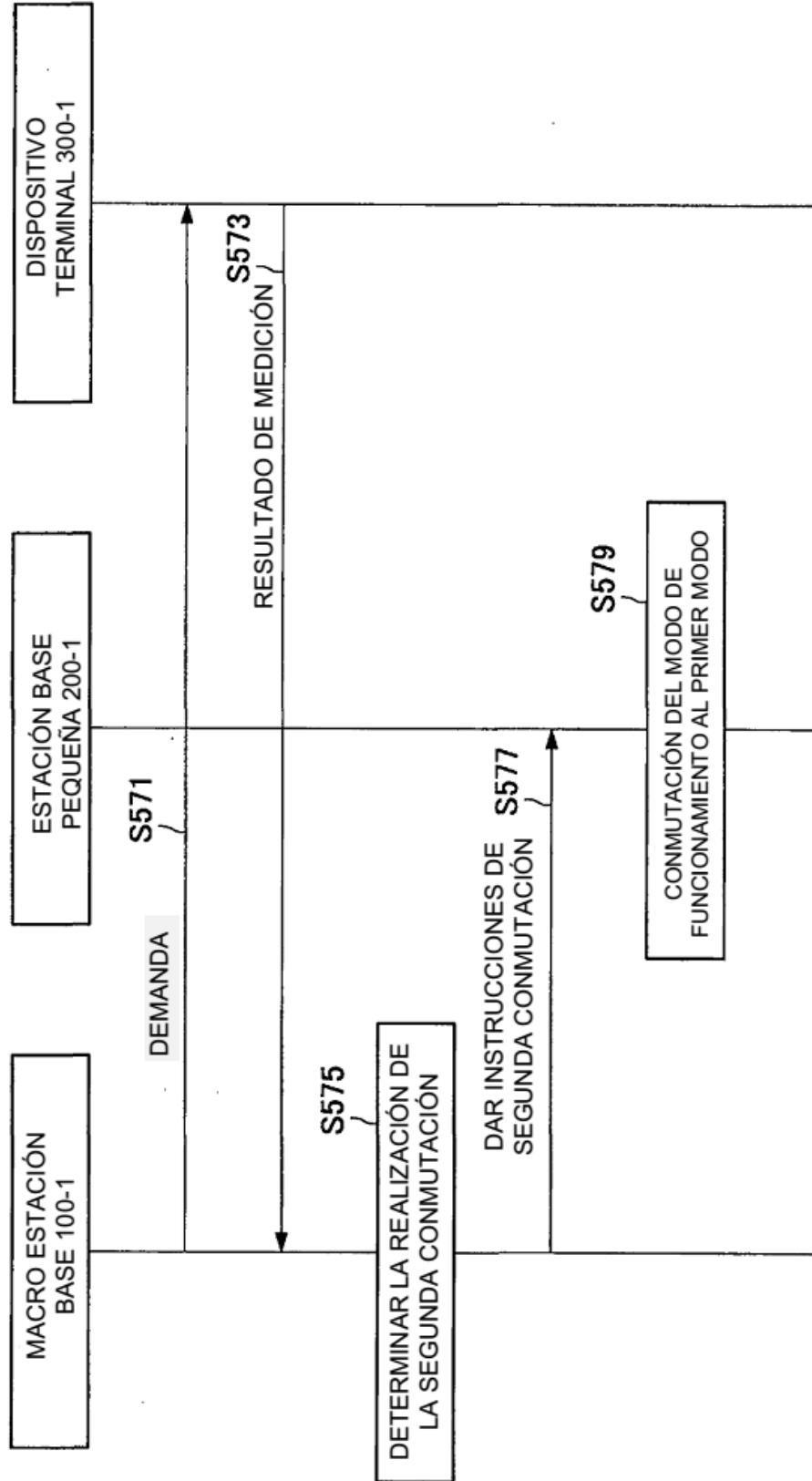
[Fig. 12]



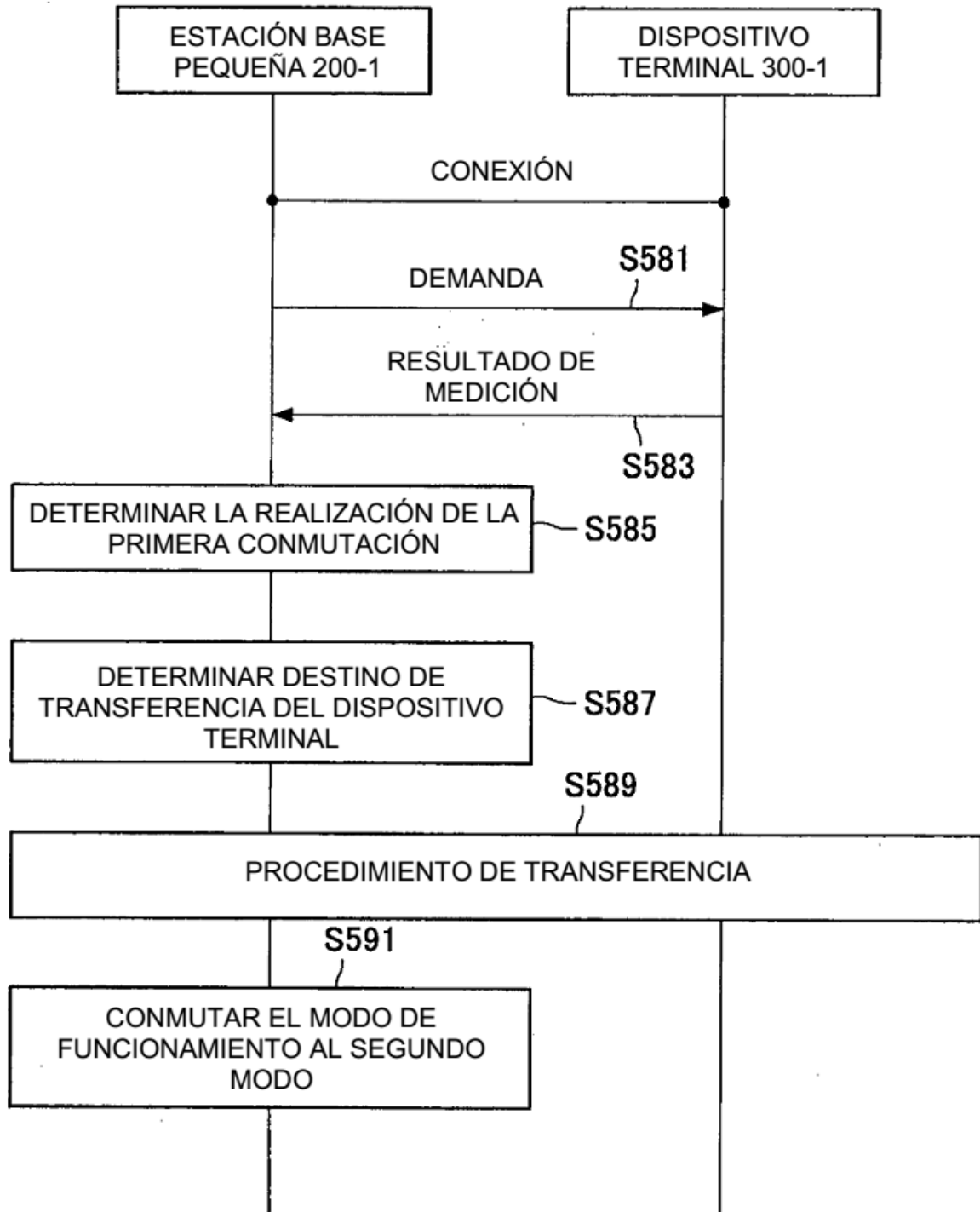
[Fig. 13]



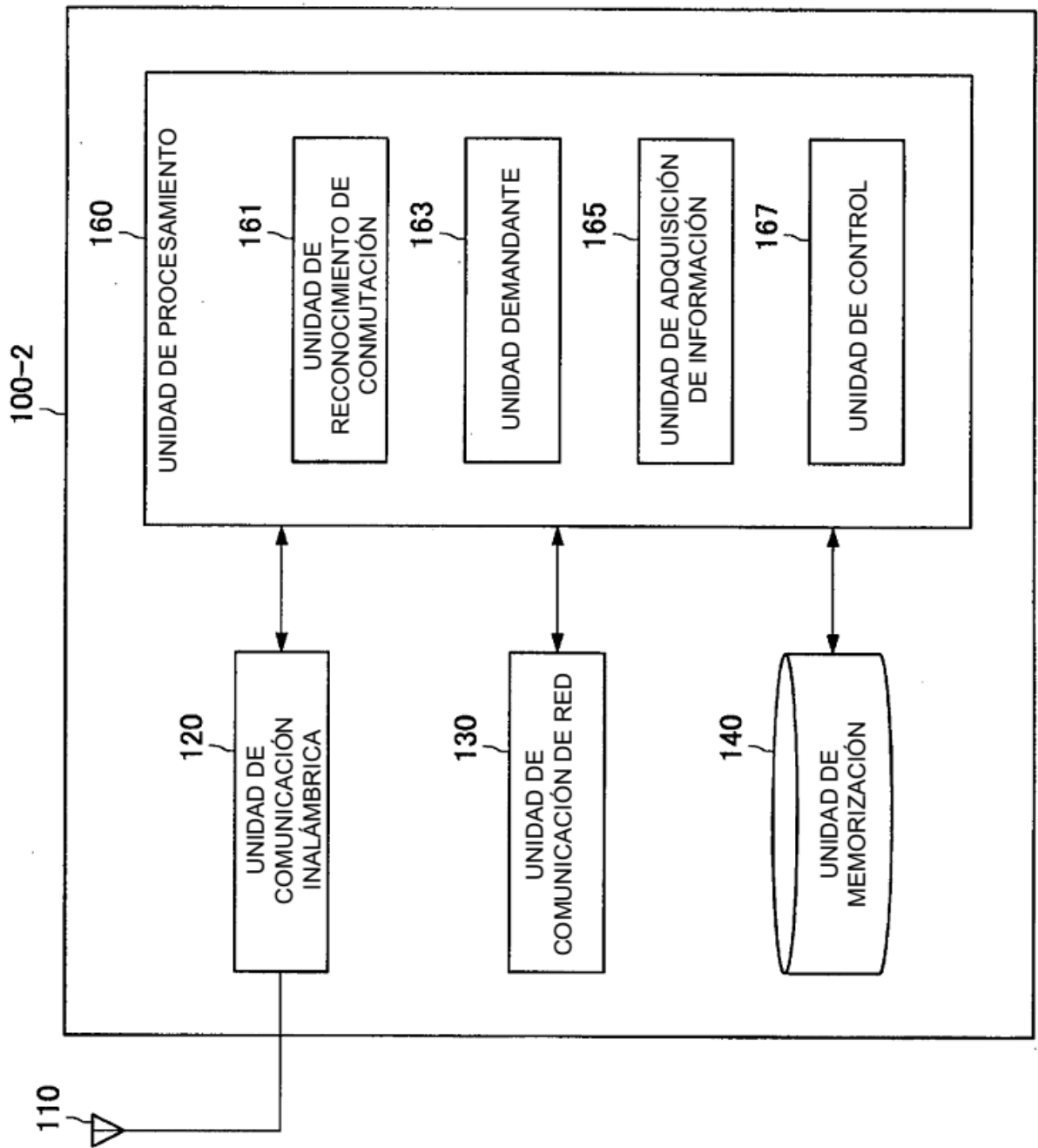
[Fig. 14]



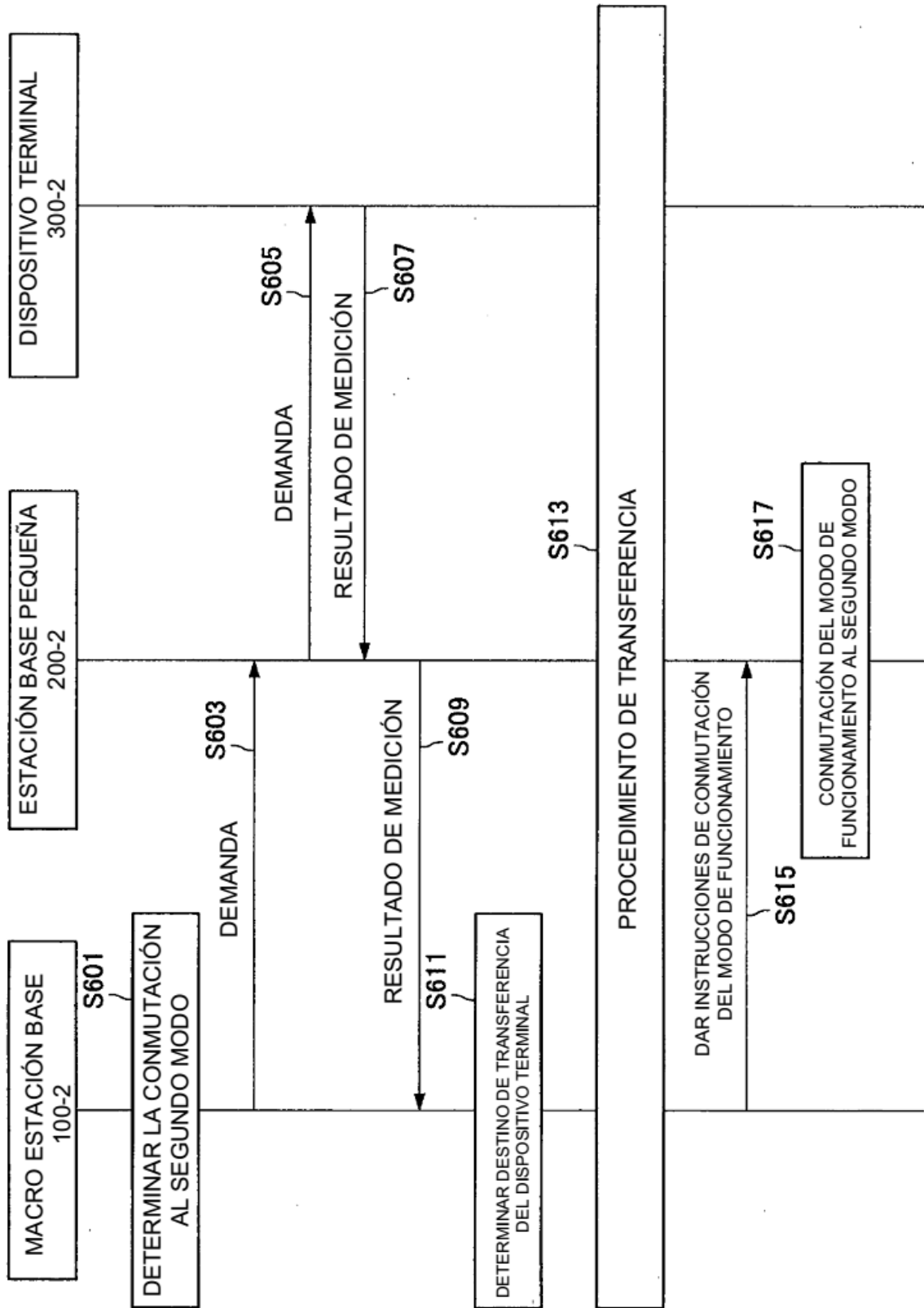
[Fig. 15]



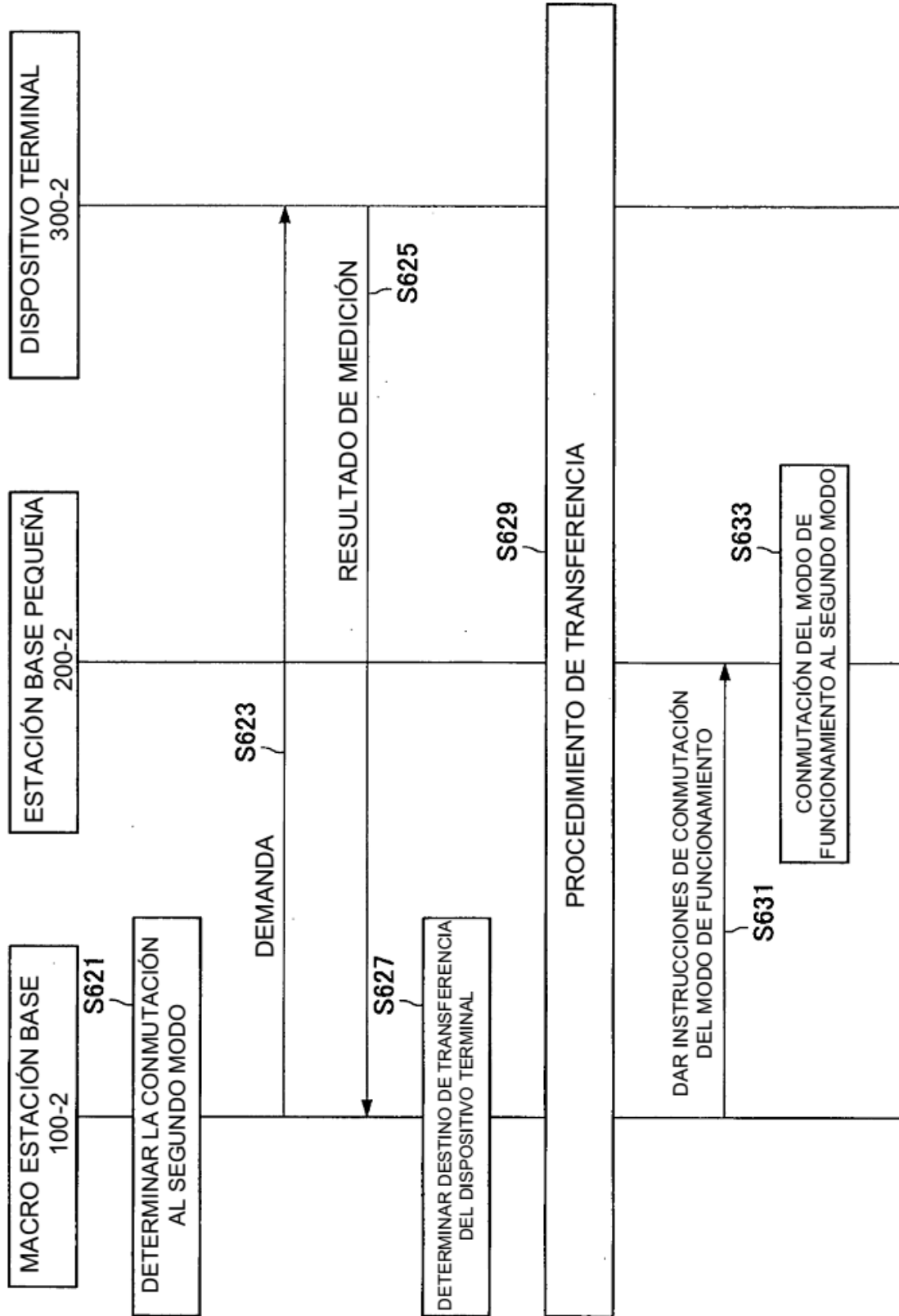
[Fig. 16]



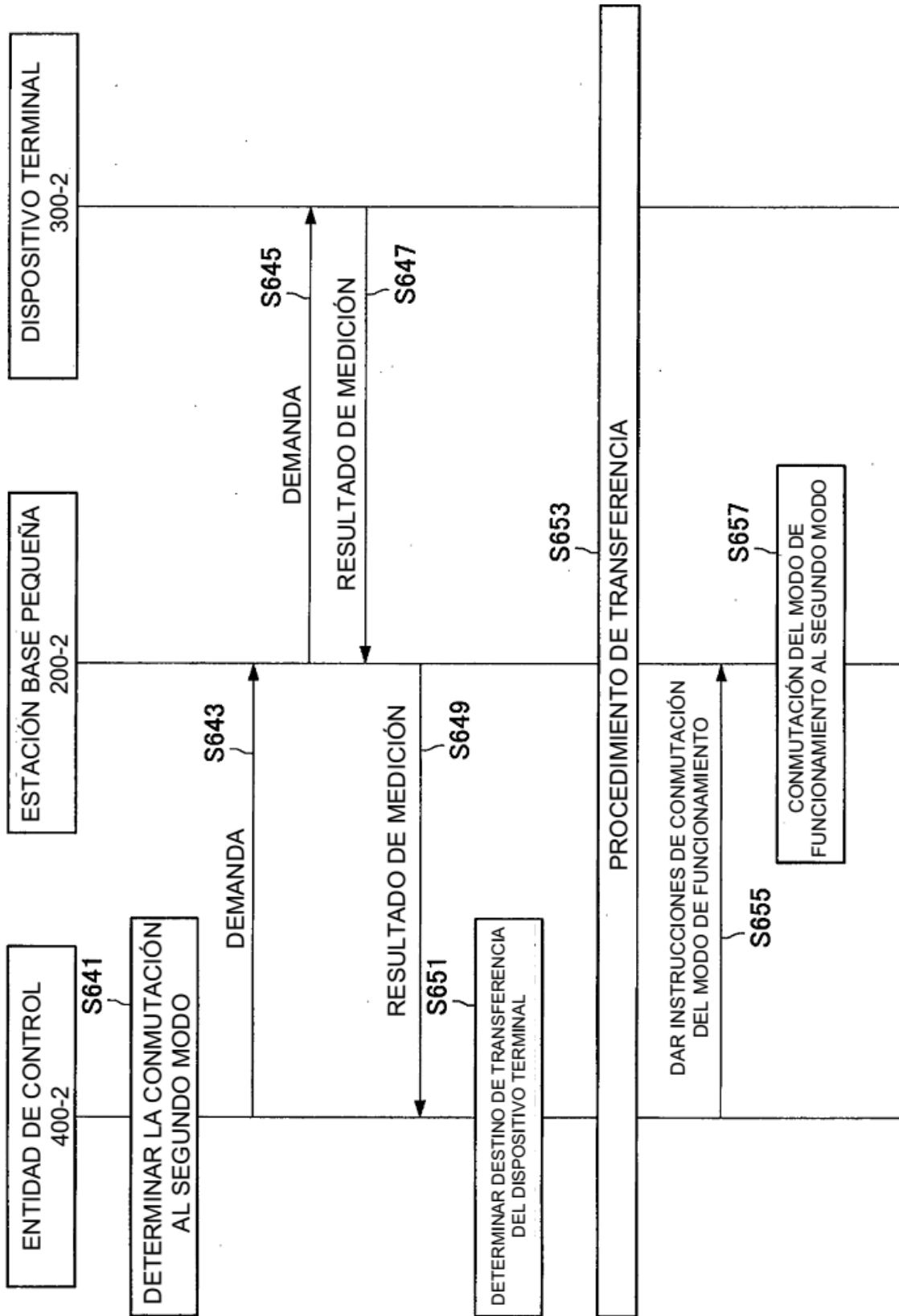
[Fig. 17]



[Fig. 18]

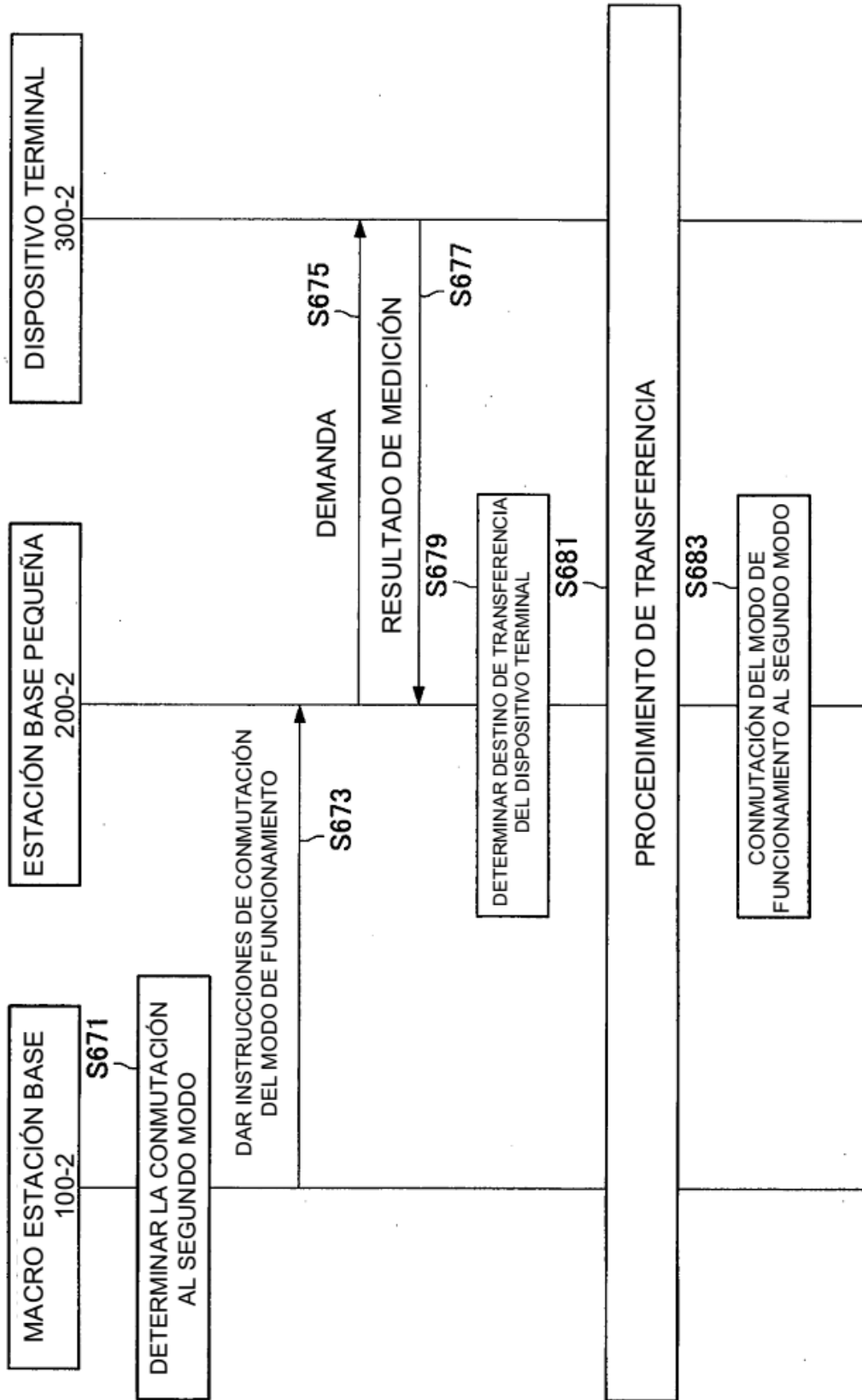


[Fig. 19]

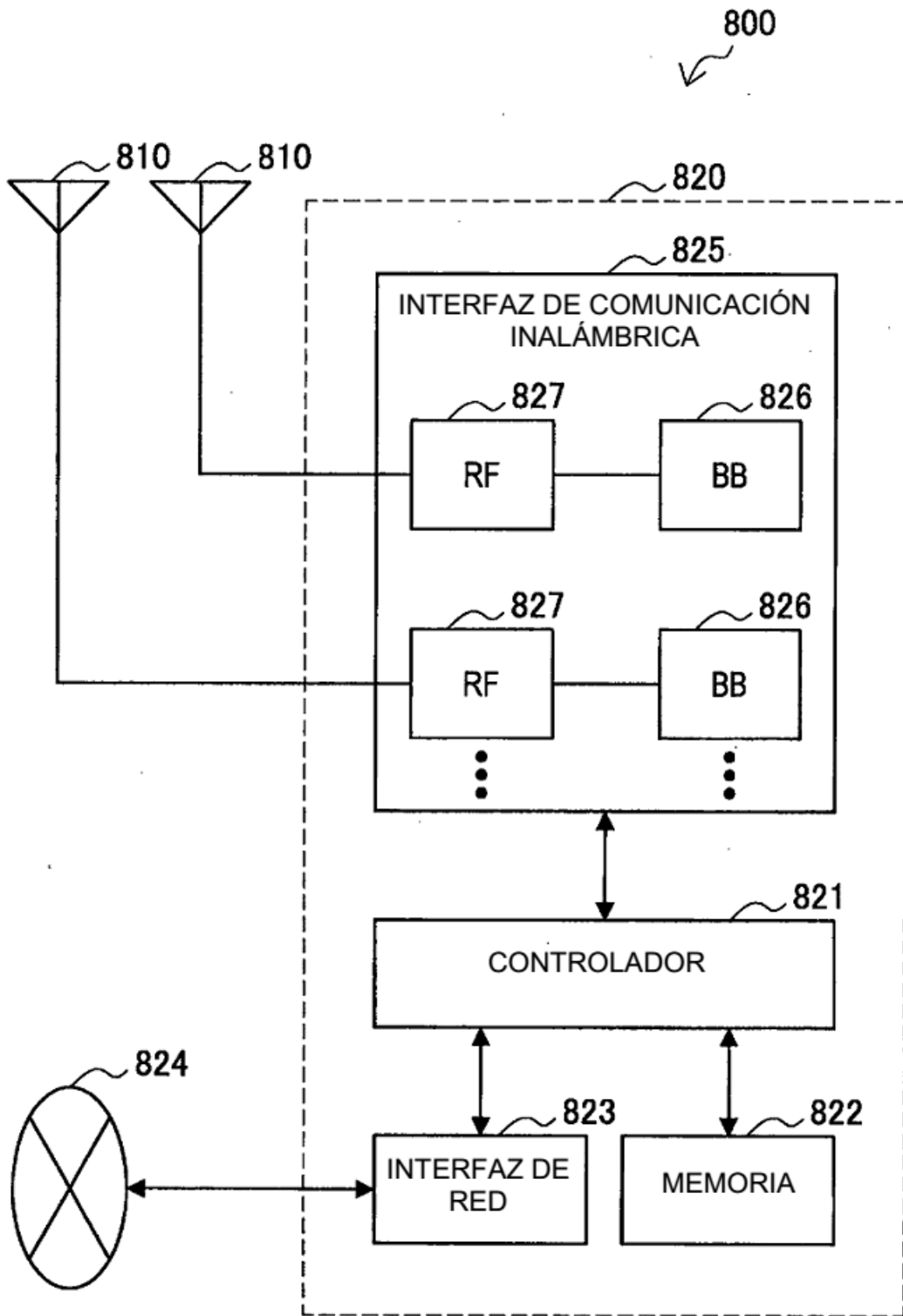




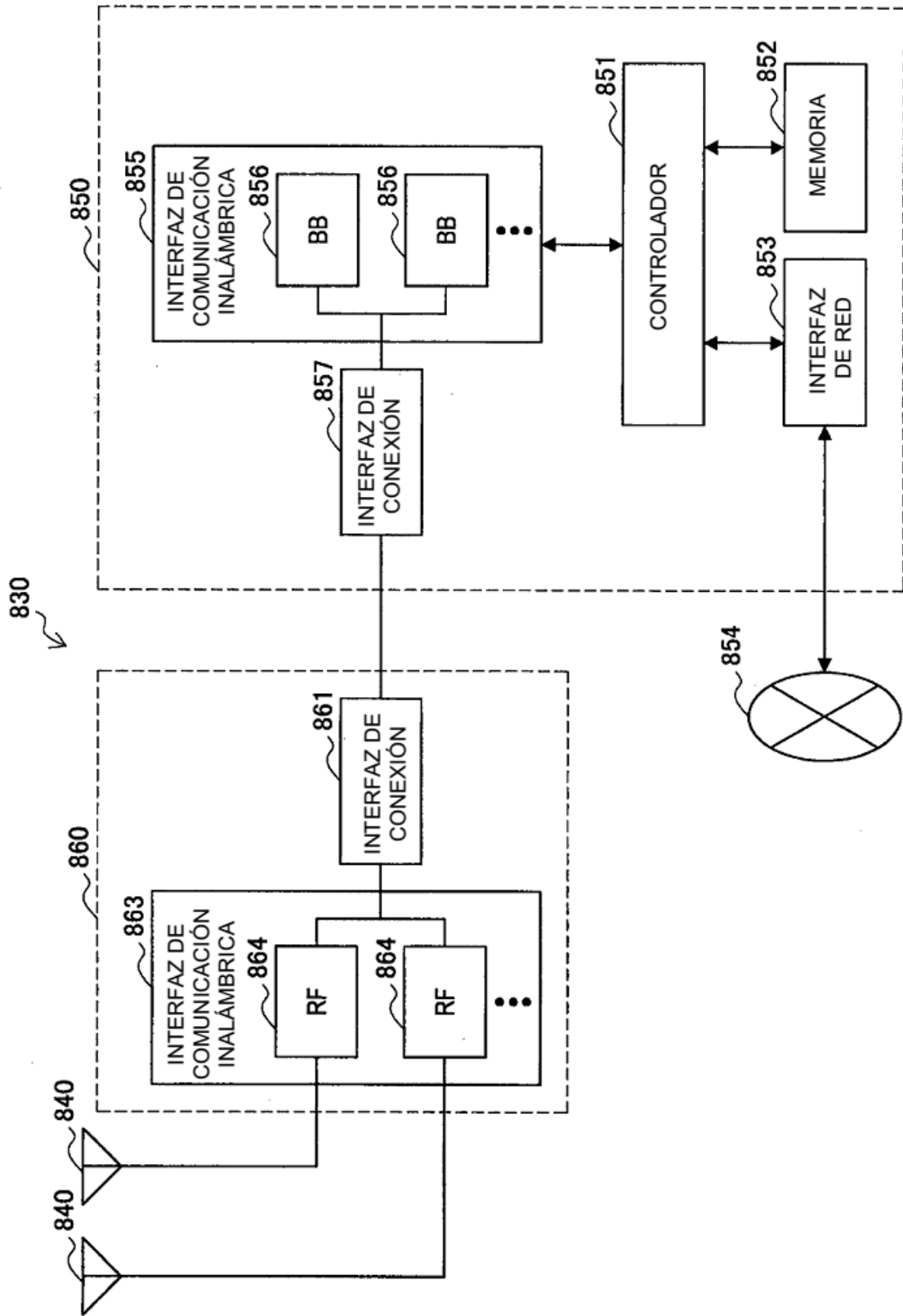
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



[Fig. 23]

