

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 886 007**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/08 (2009.01)

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2014** **PCT/JP2014/062491**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015** **WO15001844**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2014** **E 14820083 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.08.2021** **EP 3018923**

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

30 Prioridad:

03.07.2013 JP 2013139511

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

16.12.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

UCHIYAMA, HIROMASA;
KIMURA, RYOTA;
SAWAI, RYO y
FURUICHI, SHO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 886 007 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 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a aparatos de control de comunicación y métodos de control de comunicación.

10 ANTECEDENTES

En los últimos años, se han utilizado ampliamente sistemas de comunicación de un sistema celular tal como Evolución a Largo Plazo (LTE) e Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX). En los sistemas de comunicación del sistema celular, un recurso inalámbrico utilizado para la comunicación inalámbrica se asigna a un aparato terminal.

15 En la asignación del recurso inalámbrico, se considera un estado de canal entre una estación base y el aparato terminal. Concretamente, en la LTE, se considera la información de estado del canal (CSI) en un estado del canal entre un nodo evolucionado B (eNB) y el equipo de usuario (UE). La CSI es proporcionada para el nodo eNB por el equipo UE.

20 Además, como tecnología relacionada con la asignación del recurso inalámbrico, se ha dado a conocer, en un sistema telefónico digital inalámbrico, tecnología para asignar un canal de llamada sobre la base de datos estadísticos (número de asignaciones) de asignación de canal de llamada (véase, por ejemplo, la literatura de patentes 1).

25 El documento EP 2 373 109 A1 describe un método y un dispositivo de red de acceso para la coordinación de interferencias, comprendiendo dicho método: obtener el recurso de tiempo-frecuencia de la célula y dividir dicho recurso de tiempo-frecuencia en múltiples subconjuntos de recursos; agrupar usuarios para ser planificados en la célula en múltiples grupos de usuarios de conformidad con AOA, siendo la magnitud de dichos grupos de usuarios igual a la magnitud de dichos subconjuntos de recursos, teniendo diferentes grupos de usuarios diferentes subconjuntos de recursos, seleccionando órdenes de prioridad; asignar recursos de tiempo-frecuencia de los subconjuntos de recursos a usuarios, que están en células próximas y que tienen la misma dirección, de conformidad con dichas órdenes de prioridad de selección de subconjuntos de recursos de los grupos de usuarios. La solución propuesta en este documento reducirá la interferencia de co-frecuencia entre células y, por lo tanto, mejorará la calidad del canal.

35 El documento JP 2011 166583 A describe un sistema de comunicación móvil que tiene una pluralidad de sistemas de red de acceso inalámbrico que está provisto de: una base de datos de información de entorno inalámbrico integrada para almacenar información de calidad inalámbrica que representa la calidad inalámbrica en una posición específica para cada sistema de red de acceso inalámbrico; y un gestor de recursos inalámbricos para seleccionar el sistema de red de acceso inalámbrico adecuado para una ruta de movimiento estimada relacionada con un terminal específico basado en la base de datos de información del entorno inalámbrico integrado, y realizar el control de asignación de recursos inalámbricos de modo que el recurso inalámbrico se asigne de manera cooperativa al terminal entre los sistemas de red de acceso inalámbrico seleccionados.

45 El documento US 2009/0310501 A1 da a conocer un aparato y método para generar mediciones de rendimiento en redes inalámbricas.

Lista de citas

Literatura de patentes

50 Literatura de patentes 1: JP H7-307972A

SUMARIO DE LA INVENCION

55 Problema técnico

Conviene señalar que, en los sistemas de comunicación del sistema celular, es deseable que la información de control transmitida/recibida entre la estación base y el aparato terminal se reduzca aún más para que se puedan utilizar más recursos inalámbricos para la transmisión/recepción de datos. Por ejemplo, es deseable que la magnitud de la información de estado del canal (por ejemplo, la CSI) considerada en la asignación del recurso inalámbrico se reduzca tanto como sea posible.

65 Sin embargo, por ejemplo, en los sistemas de comunicación del sistema celular, tal como la tecnología descrita en la Literatura de Patentes 1, incluso si se acumula el número de asignaciones del recurso inalámbrico (canal de llamada), es imposible reducir la magnitud de la información de estado del canal (por ejemplo, la CSI). Además, en los sistemas de comunicación del sistema celular, puesto que el estado del canal entre la estación base y el aparato terminal difiere

dependiendo de una posición del aparato terminal dentro de una célula, tal como la tecnología descrita en la literatura de patentes 1, aun cuando exista información estadística para cada recurso inalámbrico (canal de llamada), es difícil utilizar la información para la asignación del recurso inalámbrico.

- 5 Por lo tanto, es deseable proporcionar un sistema capaz de reducir aún más la magnitud de la información de control transmitida/recibida dentro de la célula.

Solución al problema

- 10 El objeto reivindicado se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Se proporcionan mejoras adicionales en las reivindicaciones dependientes.

Efectos de la invención

- 15 Tal como se describió con anterioridad, de conformidad con la presente invención, es posible reducir aún más la magnitud de la información de control transmitida/recibida dentro de la célula.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 20 La Figura 1 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de una configuración esquemática de un sistema de comunicación según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una entidad de red (NE) según una forma de realización.

- 25 La Figura 3 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de zonas en las que se genera información estadística relacionada con el estado de un canal.

La Figura 4 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de una función de densidad de probabilidad de CQI.

- 30 La Figura 5 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de información estadística de la zona.

La Figura 6 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de una situación de una célula.

- 35 La Figura 7 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de un resultado de generación de la información estadística de la zona en la situación de la célula mostrada en la Figura 6.

La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un nodo eNB según una forma de realización.

- 40 La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un equipo UE según una forma de realización.

La Figura 10 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del primer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la generación de la información estadística) según una forma de realización.

- 45 La Figura 11 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del segundo procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la determinación de la ejecución y la asignación de recursos) según una forma de realización.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del procesamiento de la determinación de la ejecución para la asignación de recursos según una forma de realización.

- 55 La Figura 13 es un diagrama de secuencia que ilustra un primer ejemplo de un flujo esquemático del tercer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la actualización de la información de fiabilidad) según una forma de realización.

- 60 La Figura 14 es un diagrama de secuencia que ilustra un segundo ejemplo del flujo esquemático del tercer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la actualización de la información de fiabilidad) según una forma de realización.

- 65 La Figura 15 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del primer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la generación de la información estadística) según una primera modificación de una forma de realización.

La Figura 16 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de disposición de la célula según una segunda modificación de una forma de realización.

5 La Figura 17 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de la información estadística de la zona incluida en la información estadística de la macrocélula.

La Figura 18 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de la información estadística de la zona incluida en la información estadística de la célula pequeña.

10 La Figura 19 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de un estado de canal del equipo UE mediante la asignación selectiva de recursos inalámbricos en una macrocélula y en una célula pequeña.

La Figura 20 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del segundo procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la determinación de la ejecución y la asignación de recursos) según la segunda modificación de una forma de realización.

15 La Figura 21 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de disposición de la célula según una tercera modificación de una forma de realización.

20 La Figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un servidor.

La Figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB.

25 La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB.

La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente.

30 La Figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de navegación para automóvil.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

35 A continuación, se describirán en detalle formas de realización preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Además, en esta memoria descriptiva y en los dibujos, los elementos que tienen prácticamente la misma función y estructura se indican con los mismos símbolos de referencia y se omite la explicación repetida.

40 Además, la descripción se proporcionará en el siguiente orden.

1. Configuración del sistema de comunicación

2. Configuración de la entidad de red (NE)

45 3. Configuración del nodo eNB

4. Configuración de un equipo UE

50 5. Flujo de procesamiento

6. Modificaciones

6-1. Primera modificación

55 6-2. Segunda modificación

6-3. Tercera modificación

60 7. Aplicaciones

7-1. Aplicación relacionada con la entidad de red (NE)

7-2. Aplicación relacionada con el nodo eNB

65 7-3. Aplicación relacionada con el equipo UE

8. Sumario

1. Configuración esquemática del sistema de comunicación

En primer lugar, con referencia a la Figura 1, se describirá una configuración esquemática de un sistema de comunicación 1 según una forma de realización de la presente invención. La Figura 1 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de la configuración esquemática del sistema de comunicación 1 según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 1, el sistema de comunicación 1 incluye una entidad de red 100, un nodo evolucionado B (eNB) 200 y un equipo de usuario (UE) 300. En este ejemplo, el sistema de comunicación 1 es un sistema que está de conformidad con LTE, LTE-Avanzada, o un sistema de comunicación que se ajuste a los mismos.

La entidad de red (NE) 100 es un aparato que controla uno o más nodos eNBs 200. Por ejemplo, la entidad NE 100 es un nodo de una red central. Concretamente, la red central es un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) y el nodo puede ser un nodo existente, tal como una entidad de gestión de la movilidad (MME) y una pasarela de servicio (S-GW), o un nuevo nodo recientemente añadido.

El nodo eNB 200 realiza una comunicación inalámbrica con uno o más equipos UE 300 ubicados dentro de una célula 20. Por ejemplo, el nodo eNB 200 asigna un recurso inalámbrico al equipo UE 300 ubicado dentro de la célula y utiliza el recurso inalámbrico asignado para realizar la comunicación inalámbrica con el equipo UE 300. Además, cuando el nodo eNB 200 asigna el recurso inalámbrico al equipo UE 300, considera un estado de canal entre el nodo eNB 200 y el equipo UE 300.

El equipo UE 300, cuando está ubicado dentro de la célula 20, realiza una comunicación inalámbrica con el nodo eNB 200. Por ejemplo, cuando el nodo eNB 200 asigna el recurso inalámbrico al equipo UE 300, el equipo UE 300 utiliza el recurso inalámbrico asignado para realizar la comunicación inalámbrica con el nodo eNB 200. Además, el equipo UE 300 proporciona al nodo eNB 200 información relacionada con el estado del canal entre el nodo eNB 200 y el equipo UE 300.

2. Configuración de la entidad de red (NE)

Con referencia desde la Figura 2 a la Figura 4, se describirá un ejemplo de una configuración de la entidad de red (NE) 100 según una forma de realización de la presente invención. La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de la entidad NE 100 según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 2, la entidad NE 100 incluye una unidad de comunicación 110, una unidad de almacenamiento 120 y una unidad de procesamiento 130.

Unidad de comunicación 110

La unidad de comunicación 110 se comunica con otro nodo de comunicación. Por ejemplo, la unidad de comunicación 110 se comunica con el nodo eNB 200. Además, por ejemplo, la unidad de comunicación 110 se comunica con otro nodo de comunicación (por ejemplo, la entidad MME, S-GW o similar) en la red central.

Unidad de almacenamiento 120

La unidad de almacenamiento 120 almacena un programa y datos para el funcionamiento de la entidad NE 100.

Unidad de procesamiento 130

La unidad de procesamiento 130 proporciona diversas funciones de la entidad NE 100. La unidad de procesamiento 130 incluye una unidad de adquisición de información 131 y una unidad de generación de información estadística 133.

Unidad de Adquisición de Información 131

- Adquisición de información relacionada con el canal

La unidad de adquisición de información 131 adquiere información relacionada con el canal, relativa a un estado del canal del equipo UE 300 ubicado dentro de la célula 20.

Por ejemplo, la información relacionada con el canal es una parte o la totalidad de la información de estado del canal (CSI) proporcionada por el equipo UE 300. Por ejemplo, la CSI incluye un indicador de calidad de canal, un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de tipo de precodificación (PTI) y un indicador de margen (RI). El CQI se mide utilizando una señal de referencia transmitida por el nodo eNB 200 e indica la calidad del estado de un canal. Además, el PMI indica una matriz de precodificación en una comunicación de múltiples entradas y de múltiples salidas (MIMO). Además, el PTI indica un tipo de precodificación en la comunicación MIMO. El indicador RI indica un margen

en la comunicación MIMO. Además, cuando el nodo eNB 200 realiza una comunicación inalámbrica con el equipo UE 300, en condiciones normales determina un sistema de comunicación, asigna un recurso inalámbrico, etc., sobre la base de la CSI proporcionada por el equipo UE 300.

5 - Adquisición de información relacionada con la posición

Además, la unidad de adquisición de información 131 adquiere información relacionada con la posición relativa a una posición del equipo UE 300.

10 Por ejemplo, la información relacionada con la posición es información de posición que indica una posición del equipo UE 300. Más concretamente, por ejemplo, la información relacionada con la posición es información de posición que indica una posición del equipo UE 300 cuando se ha realizado la medición para obtener la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI). La posición indicada por la información de posición es, por ejemplo, cualquier de entre latitud y longitud, una distancia y un ángulo desde el nodo eNB 200, y una posición relativa a cualquier punto específico, y similares. La posición indicada por la información de posición puede ser una posición de un plano bidimensional o una posición de un espacio tridimensional.

Además, la posición del equipo UE 300 puede medirse utilizando cualesquiera de los diversos métodos de posicionamiento, tales como los sistemas de satélite de navegación global asistida (A-GNSS), una diferencia de tiempo de llegada observada (OTDOA), un ID de célula mejorada (E-CID) y un sistema de posicionamiento global (GPS). Después de la versión 9 del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), se han admitido diversos métodos de posicionamiento de conformidad con la introducción de una función de servicio de localización.

25 - Método de adquisición específico

25 Tal como se describió con anterioridad, la unidad de adquisición de información 131 adquiere la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI). Además, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 131 adquiere de manera adicional la información relacionada con la posición (por ejemplo, la información de la posición) correspondiente a la información relacionada con el canal.

30 Concretamente, por ejemplo, la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición se proporcionan para el nodo eNB 200 por el equipo UE 300. El nodo eNB 200 a continuación proporciona la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición para la entidad NE 100. A continuación, la unidad de adquisición de información 131 adquiere la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición a través de la unidad de comunicación 110.

Asimismo, la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición pueden ser proporcionadas (de manera periódica o no periódica) para la entidad NE 100 por el nodo eNB 200 de forma autónoma, o pueden ser proporcionadas para la entidad NE 100 por el nodo eNB 200 de conformidad con una solicitud (periódica o no periódica) del NW 100. Además, cuando la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición se proporcionan de conformidad con la solicitud del NW 100, la solicitud se puede realizar utilizando como objetivo la información relacionada con el canal en función de una posición específica dentro de la célula 20 (o una zona específica incluida en la célula 20). A continuación, el nodo eNB 200 puede proporcionar a la entidad NE 100 la información relacionada con el canal correspondiente a la posición específica (o la zona específica), según la solicitud.

45 Unidad de generación de información estadística 133

- Información estadística

50 La unidad de generación de información estadística 133 genera información estadística relacionada con un estado de canal según una posición en la célula 20 sobre la base de la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición. En este caso, la información estadística es información utilizada para la asignación de recursos inalámbricos en la célula 20.

55 - Información estadística de la zona

Por ejemplo, la célula 20 incluye una pluralidad de zonas. A modo de ejemplo, la célula 20 se divide en una pluralidad de (cualquiera) zonas. La pluralidad de zonas incluye cada una de ellas una o más posiciones dentro de la célula 20. A continuación, la información estadística incluye la información estadística de la zona relacionada con un estado del canal en cada zona incluida en la célula 20. Es decir, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula 20.

Concretamente, por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 especifica la zona correspondiente a la información relacionada con el canal entre la pluralidad de zonas, sobre la base de la información relacionada con la posición (por ejemplo, la información de posición) correspondiente a la información adquirida relacionada con el canal. La unidad de generación de información estadística 133 acumula entonces la información

relacionada con el canal en la unidad de zona. A continuación, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de zona para cada zona sobre la base de la información relacionada con el canal, acumulada en la unidad de zona. Por ejemplo, sobre la base de la información relacionada con el canal correspondiente a una primera zona (es decir, la información relacionada con el canal, obtenida por la medición dentro de la primera zona), la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de la zona relacionada con un estado del canal en la primera zona (es decir, la información estadística de la zona en la primera zona). Este punto se describirá concretamente a continuación con referencia a la Figura 3.

La Figura 3 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de las zonas donde se genera la información estadística relacionada con el estado de un canal. Con referencia a la Figura 3, se muestra la célula 20. La célula 20 incluye una pluralidad de zonas 21. Por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística relacionada con un estado de canal en la zona 21 (información estadística de zona) para cada zona 21.

Puesto que la ruta de propagación, la potencia de recepción o similar de una onda inalámbrica se cambia dependiendo de una posición dentro de la célula 20, el estado del canal puede diferir en gran medida dependiendo de la posición dentro de la célula 20. Por lo tanto, la generación de la información estadística de la zona tal como se describió con anterioridad proporciona la información estadística relacionada con el estado del canal de conformidad con la posición. Es decir, se obtiene la información estadística de mayor fiabilidad. Por lo tanto, por ejemplo, es posible asignar más apropiadamente el recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, o asignar más frecuentemente el recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística. Además, cuanto más fina sea la granularidad de la zona, tanto mayor será la fiabilidad de la información estadística.

Además, si es posible asignar el recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, por ejemplo, es posible eliminar la necesidad de adquirir nueva información relacionada con el canal. Por lo tanto, es posible reducir la frecuencia de proporcionar la información relacionada con el canal por el equipo UE 300. Es decir, es posible reducir aún más la magnitud de la información de control transmitida/recibida dentro de la célula 20. Como resultado, la capacidad del sistema, el rendimiento y funciones similares del sistema de comunicación 1 se pueden aumentar con esta disposición.

- Generación de información estadística basada en distribución de probabilidad

Por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de la zona sobre la base de una distribución de probabilidad de la información relacionada con el canal correspondiente a cada zona incluida en la célula 20.

Por ejemplo, la información relacionada con el canal es una parte o la totalidad de la CSI. A modo de ejemplo, la información relacionada con el canal incluye el indicador CQI. En este caso, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de la zona sobre el indicador CQI correspondiente a cada zona sobre la base de la distribución de probabilidad del CQI correspondiente a cada zona.

Como primer método específico, la unidad de generación de información estadística 133 crea una función de densidad de probabilidad del indicador CQI que indica la distribución de probabilidad del CQI para generar la información estadística de la zona sobre el CQI a partir de la función de densidad de probabilidad. La función de densidad de probabilidad es, por ejemplo, cuando sigue una distribución normal, expresada de la siguiente manera.

Ecuación 1

$$f(H(p)) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{H(p) - \overline{H(p)}}{\sigma} \right)^2 \right\}$$

p indica una zona (o una posición) incluida en la célula 10. Además, $H(p)$ indica un estado de canal correspondiente ap . En este caso, $H(p)$ indica el CQI correspondiente ap . $f(H(p))$ indica la función de densidad de probabilidad de $H(p)$. Un ejemplo específico de dicha función de densidad de probabilidad se describirá con referencia a la Figura 4.

La Figura 4 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de la función de densidad de probabilidad del CQI. Con referencia a la Figura 4, se muestra un gráfico de la función de densidad de probabilidad del CQI. Es decir, se muestra la probabilidad del CQI. Por ejemplo, la información estadística de la zona (información estadística para cada zona) se genera a partir de dicha función de densidad de probabilidad.

Además, la información estadística es, por ejemplo, un valor medio en la distribución de probabilidad. En este ejemplo, la información estadística es el valor medio en la distribución de probabilidad del CQI (es decir, el valor medio del CQI).

En este caso, cuando el número de candidatos del CQI (por ejemplo, 16 elementos de 0 a 15) es N , y cada candidato del CQI es $H(p)_i$, y la probabilidad para cada candidato del CQI es $f(H(p))_i$, la información estadística se expresa, por ejemplo, como sigue.

5 Ecuación 2

$$\overline{H(p)} = \sum_{i=1}^N H(p)_i \cdot f(H(p))_i$$

Además, la información estadística puede no ser el valor medio en la distribución de probabilidad, sino un valor obtenido a partir del valor medio (por ejemplo, un valor más próximo al valor medio entre los valores reales 0 a 15 del CQI). Además, la información estadística puede ser otro valor obtenido a partir de la función de densidad de probabilidad. Concretamente, la información estadística puede ser un valor obtenido a partir de la función de densidad de probabilidad y de una probabilidad predeterminada (80%). Este punto se describirá concretamente con referencia a la Figura 5.

La Figura 5 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de la información estadística de la zona. Con referencia a la Figura 5, de manera similar a la Figura 4, se muestra un gráfico de la función de densidad de probabilidad del indicador CQI. En primer lugar, se establece una probabilidad predeterminada (por ejemplo, 80%). A continuación, un umbral X del CQI que segrega una zona del 80% en donde el CQI es mayor y una zona del 20% en donde el CQI es menor se calcula en la función de densidad de probabilidad. A continuación, el número más pequeño entre los números mayor o igual al umbral X entre los valores reales 0 a 15 del indicador CQI se puede generar como información estadística de la zona.

Además, como una segunda muestra específica, la unidad de generación de información estadística 133 puede generar el indicador CQI que tiene la probabilidad más alta en la distribución de probabilidad del CQI, tal como información estadística de la zona. Por ejemplo, el indicador CQI tiene cualquier valor de 0 a 15. La unidad de generación de información estadística 133 puede generar, como información estadística de la zona, un valor que tenga la probabilidad más alta entre 0 y 15 (es decir, un valor que tenga un número alto de adquisiciones). A modo de ejemplo, cuando la probabilidad de que el indicador CQI sea "9" es del 60% en una zona determinada, se puede generar "9" como información estadística de la zona sobre el indicador CQI para la zona determinada.

Por ejemplo, tal como se describió con anterioridad, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de la zona en el indicador CQI. Un ejemplo del resultado de generación de dicha información estadística de zona se describirá con referencia a la Figura 6 y a la Figura 7.

La Figura 6 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de una situación de la célula 20. Con referencia a la Figura 6, se muestran la célula 20 y el nodo eNB 200. Además, existe un objeto de protección 90 para la comunicación inalámbrica del nodo eNB 200 en la célula 20. Por lo tanto, por ejemplo, cuando el equipo UE 300 está ubicado en una posición 30, un estado de canal entre el equipo UE 300 y el nodo eNB 200 puede deteriorarse.

La Figura 7 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo del resultado de generación de la información estadística de la zona en la situación de la célula 20 mostrada en la Figura 6. Con referencia a la Figura 7, de manera similar a la de la Figura 3, se muestran la célula 20 y la pluralidad de zonas 21 incluidas en la célula 20. Además, en la Figura 7, con el fin de indicar el resultado de generación de la información estadística de la zona, se añade un patrón de conformidad con la información estadística de la zona generada a cada zona 21. Por ejemplo, para una zona 21A, se genera la información estadística de la zona sobre el indicador CQI que tiene un valor grande (por ejemplo, $10 \leq x \leq 15$). Además, para una zona 21C, se genera la información estadística de la zona sobre el indicador CQI que tiene un valor pequeño (por ejemplo, $0 \leq x < 5$). Además, para una zona 21B, se genera la información estadística de la zona sobre el indicador CQI que tiene otro valor (por ejemplo, $5 \leq x < 10$). Además, la zona que incluye la posición 30 es la zona 21C por el deterioro en el estado del canal debido al objeto de protección 90. Por ejemplo, de esta manera, un mapa de información relacionado con el canal que incluye la información estadística de la zona para cada zona dentro de la célula 20 se puede generar como la información estadística relacionada con el estado del canal de conformidad con la posición en la célula 20.

Tal como se describió con anterioridad, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de la zona sobre la base de la distribución de probabilidad de la información relacionada con el canal correspondiente a cada zona incluida en la célula 20. A modo de ejemplo, se ha descrito el ejemplo de la información estadística de la zona sobre el indicador CQI, pero la información estadística de la zona puede generarse utilizando el primer ejemplo específico o el segundo ejemplo específico tal como se describió con anterioridad, también para otra información incluida en la información relacionada con el canal. Por ejemplo, para el PMI, PTI y RI, como el segundo ejemplo específico descrito con anterioridad, se puede generar un valor que tenga la probabilidad más alta (es decir, un valor que tenga un número elevado de adquisiciones) como la información estadística de la zona. Además, en lugar

de generar la información estadística para cada información individual, tal como el CQI, PMI, PTI y RI, la información estadística se puede generar para cada combinación de la información individual, tal como la combinación de CQI, PMI, PTI y RI. A modo de ejemplo, tal como el segundo ejemplo específico descrito con anterioridad, la combinación que tiene la probabilidad más alta entre las combinaciones de CQI, PMI, PTI y RI puede generarse como información estadística de la zona.

- Información de fiabilidad

Por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 genera, además, información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística. Concretamente, por ejemplo, la información de fiabilidad es la fiabilidad de la información estadística.

- Información de fiabilidad de la zona

Por ejemplo, la información de fiabilidad incluye información de fiabilidad de la zona relacionada con la fiabilidad de la información estadística de cada zona incluida en la información estadística. Concretamente, por ejemplo, la información de fiabilidad de la zona es la fiabilidad de la información estadística de cada zona.

Como primer método específico, por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 utiliza la dispersión relacionada con la información relacionada con el canal, utilizada para la generación de la información estadística de la zona para generar la información de fiabilidad de la zona.

A modo de ejemplo, cuando la información estadística de la zona en el indicador CQI se da como un ejemplo, tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la función de densidad de probabilidad $f(H(p))$ del CQI que indica la distribución de probabilidad del CQI puede ser creada a este respecto. En este caso, la fiabilidad $R(p)$ de la información estadística de la zona en el indicador CQI se expresa utilizando la función de densidad de probabilidad $f(H(p))$ del CQI, por ejemplo, tal como dispersión como sigue.

Ecuación 3

$$R(p) = \sum_{i=1}^N \left(H(p)_i - \overline{H(p)} \right)^2 \cdot f(H(p)_i)$$

La dispersión (es decir, la fiabilidad) calculada de esta manera indica que, cuando el valor es mayor, las variaciones en la información estadística de la zona son pequeñas y la fiabilidad de la información estadística de la zona es mayor.

Además, como segundo método específico, cuando la información relacionada con el canal (por ejemplo, el CQI) que tiene la probabilidad más alta en la distribución de probabilidad de la información relacionada con el canal (por ejemplo, el indicador CQI) se genera como la información estadística de la zona, la unidad de generación de información estadística 133 puede generar la mayor probabilidad como información de fiabilidad de la zona.

A modo de ejemplo, en una zona determinada, la probabilidad de que el indicador CQI sea "9" es del "60%", pudiéndose generar "9" como información estadística de la zona sobre el indicador CQI para la zona determinada, y se puede generar "60%" como información de fiabilidad de la zona relacionada con la fiabilidad de la información estadística de la zona.

Por ejemplo, tal como se describió con anterioridad, se genera la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística. Lo que antecede hace posible determinar de manera adecuada si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

Además, tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, se genera la información de fiabilidad de la zona relacionada con la fiabilidad de la información estadística de cada zona. Lo que antecede permite determinar si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico en función de la información estadística para cada zona. Como resultado, es posible realizar la asignación con mayor fiabilidad.

- Actualización de la información de fiabilidad

Por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 actualiza la información de fiabilidad sobre la base de la información de retroalimentación para la comunicación inalámbrica realizada de conformidad con la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

Concretamente, por ejemplo, la información de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo, el nodo eNB 200 genera un informe de retroalimentación como

información de retroalimentación de conformidad con la transmisión/recepción de ACK/NACK relacionada con la comunicación inalámbrica entre el nodo eNB 200 y el equipo UE 300. El informe de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la recepción. Además, el informe de retroalimentación también incluye, por ejemplo, información sobre la zona correspondiente a la información estadística de la zona utilizada para la asignación del recurso inalámbrico para la comunicación inalámbrica. La unidad de generación de información estadística 133 actualiza la información de fiabilidad de la zona sobre la base del informe de retroalimentación del nodo eNB 200. Además, el informe de retroalimentación puede incluir, además, información tal como el número de reenvíos de una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) requerida hasta el éxito de la recepción, e información de parámetros sobre una capa física utilizada hasta entonces (un modo de transmisión, los CQI, PMI, PTI, RI y similares).

Además, por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 actualiza la información de fiabilidad de modo que, cuando la información de retroalimentación indica el éxito de la comunicación inalámbrica, la fiabilidad de la información estadística aumenta, o cuando la información de retroalimentación indica el fallo de la comunicación inalámbrica, la fiabilidad de la información estadística se reduce. A modo de ejemplo, cuando el informe de retroalimentación del nodo eNB 200 incluye la información que indica el éxito de la recepción, la unidad de generación de información estadística 133 pondera la información de fiabilidad de la zona correspondiente para que la fiabilidad de la información estadística de la zona correspondiente sea mayor. Además, cuando el informe de retroalimentación del nodo eNB 200 incluye la información que indica el fallo de la recepción, la unidad de generación de información estadística 133 pondera la información de fiabilidad de la zona correspondiente de modo que la fiabilidad de la información estadística de la zona correspondiente sea menor.

La actualización de la información de fiabilidad descrita con anterioridad mejora, por ejemplo, la precisión de la información de fiabilidad. Como resultado, es posible determinar de manera más apropiada si realizar, o no, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

Además, la unidad de generación de información estadística 133 proporciona al nodo eNB 200 la información estadística generada y la información de fiabilidad.

3. Configuración del nodo eNB

Con referencia a la Figura 8, se describirá un ejemplo de una configuración del nodo eNB 200 según una forma de realización de la presente invención. La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración del nodo eNB según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 8, el nodo eNB 200 incluye una unidad de antena 210, una unidad de comunicación inalámbrica 220, una unidad de comunicación de red 230, una unidad de almacenamiento 240 y una unidad de procesamiento 250.

Unidad de antena 210

La unidad de antena 210 recibe una señal inalámbrica y envía la señal inalámbrica recibida a la unidad de comunicación inalámbrica 220. Además, la unidad de antena 210 transmite una señal de transmisión emitida por la unidad de comunicación inalámbrica 220.

Unidad de comunicación inalámbrica 220

La unidad de comunicación inalámbrica 220 realiza una comunicación inalámbrica con el equipo UE 300 ubicado dentro de una macrocélula 20.

Unidad de comunicación de red 230

La unidad de comunicación de red 230 se comunica con otro nodo de comunicación. Por ejemplo, la unidad de comunicación de red 230 se comunica con la entidad NE 100. Además, por ejemplo, la unidad de comunicación de red 230 se comunica con otro nodo (por ejemplo, la entidad MME, S-GW y similares) en la red central. Por ejemplo, la unidad de comunicación de red 230 se comunica con otro nodo eNB 200.

Unidad de almacenamiento 240

La unidad de almacenamiento 240 almacena un programa y datos para el funcionamiento del nodo eNB 200.

Unidad de procesamiento 250

La unidad de procesamiento 250 proporciona diversas funciones del nodo eNB 200. La unidad de procesamiento 250 incluye una unidad de adquisición de información 251, una unidad de suministro de información 253, una unidad de determinación de asignación 255, una unidad de asignación de recursos 257 y una unidad de control de comunicación 259.

Unidad de adquisición de información 251

- Información estadística

- 5 La unidad de adquisición de información 251 adquiere la información estadística relacionada con un estado de canal según una posición en la célula.

Concretamente, por ejemplo, la entidad NE 100 proporciona al nodo eNB 200 la información estadística. A continuación, la unidad de adquisición de información 251 adquiere la información estadística a través de la unidad de comunicación de red 230.

- Información de fiabilidad

Además, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 251 adquiere, además, la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística.

Concretamente, por ejemplo, la entidad NE 100 proporciona al nodo eNB 200 la información de fiabilidad junto con la información estadística. A continuación, la unidad de adquisición de información 251 adquiere la información de fiabilidad a través de la unidad de comunicación de red 230.

- Información relacionada con el canal, información relacionada con la posición

Además, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 251 adquiere la información relacionada con el canal, relativa con el estado del canal del equipo UE 300 ubicado dentro de la célula 20, y la información relacionada con la posición relativa con la posición del equipo UE 300.

Concretamente, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 251 solicita al equipo UE 300 que proporcione la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI) a través de la unidad de comunicación de red 230. A continuación, el equipo UE 300 proporciona al nodo eNB 200 la combinación de la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición. La unidad de adquisición de información 251 adquiere entonces la combinación proporcionada a través de la unidad de comunicación de red 230.

Unidad de suministro de información 253

- Información relacionada con el canal, información relacionada con la posición

La unidad de suministro de información 253 proporciona a la entidad NE 100 la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición. Por ejemplo, la unidad de suministro de información 253 proporciona a la entidad NE 100, a través de la unidad de comunicación de red 230, la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición adquirida por la unidad de adquisición de información 251.

Además, la unidad de suministro de información 253 puede (de manera periódica o no periódica) proporcionar a la entidad NE 100 la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición, de forma autónoma, y puede proporcionar a la entidad NE 100 la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición de conformidad con una solicitud de la entidad NE 100. Además, cuando la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición es proporcionada para la entidad NE 100 por el nodo eNB 200 de conformidad con la solicitud desde la NW 100, la solicitud puede ser una solicitud para proporcionar la información relacionada con el canal correspondiente a una posición específica dentro de la célula 20 (o una zona específica incluida en la célula 20). A continuación, la unidad de suministro de información 253 puede proporcionar a la entidad NE 100 la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición correspondiente a la posición específica de conformidad con la solicitud.

- Información de retroalimentación

La unidad de suministro de información 253 proporciona a la entidad NE 100 información de retroalimentación sobre la comunicación inalámbrica realizada de conformidad con la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística. Por ejemplo, la información de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la comunicación inalámbrica.

Concretamente, por ejemplo, de conformidad con la transmisión/recepción del ACK/NACK relacionado con la comunicación inalámbrica entre el nodo eNB 200 y el equipo UE 300, la unidad de suministro de información 253 genera un informe de retroalimentación como información de retroalimentación. El informe de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la recepción. Además, el informe de retroalimentación también incluye, por ejemplo, información sobre la zona correspondiente a la información estadística de la zona utilizada para la asignación del recurso inalámbrico para la comunicación inalámbrica. Además, el informe de retroalimentación puede incluir, además, información tal como el número de reenvíos del HARQ necesarios hasta el éxito de la recepción, y la

información de parámetros en una capa física utilizada hasta entonces (un modo de transmisión, los CQI, PMI, PTI, RI y similares).

Unidad de determinación de asignación 255

5 La unidad de determinación de asignación 255 determina si se realiza la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20 basándose en la información estadística.

- Determinación basada en la magnitud de tráfico

10 Por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, sobre la base de una magnitud de tráfico.

15 Por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, a un nivel de la célula 20 sobre la base de una magnitud de tráfico dentro de la célula 20.

20 Más concretamente, por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación basada en la información estadística se realiza a un nivel de la célula 20, cuando la magnitud de tráfico dentro de la célula 20 supera un umbral predeterminado. Después de lo que antecede, por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina, además, si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, a un nivel del equipo UE 300 (es decir, para cada equipo UE 300 individual ubicado dentro de la célula 20). Por otro lado, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación basada en la información estadística no se realiza cuando la magnitud de tráfico dentro de la célula 20 no supera el umbral predeterminado. Dicho de otro modo, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación normal del recurso inalámbrico se realiza para cualquier equipo UE 300.

30 Además, la unidad de determinación de asignación 255, junto con la determinación basada en la magnitud de tráfico dentro de la célula 20, o en lugar de la determinación, puede determinar si la asignación basada en la información estadística a un nivel del equipo UE 300 (es decir, para cada equipo UE 300 individual) sobre la base de una magnitud de tráfico del equipo UE 300.

35 Más concretamente, por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 puede determinar que la asignación basada en la información estadística se realiza para el equipo UE 300, cuando la magnitud de tráfico del equipo UE 300 supera un umbral predeterminado. Por otro lado, la unidad de determinación de asignación 255 puede determinar que la asignación basada en la información estadística no se realiza para el equipo UE 300, cuando la magnitud de tráfico del equipo UE 300 no supera el umbral predeterminado. Dicho de otro modo, la unidad de determinación de asignación 255 puede determinar que la asignación normal del recurso inalámbrico se realiza para el equipo UE 300.

40 Por ejemplo, cuando la magnitud de tráfico es grande, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística se realiza mediante dicha determinación basada en la magnitud de tráfico. Por lo tanto, cuando la magnitud de tráfico es grande, es posible reducir aún más la magnitud de la señal de control (información relacionada con el canal) transmitida/recibida dentro de la célula 20. Es decir, cuando la magnitud de tráfico es grande, se pueden utilizar más recursos inalámbricos para la transmisión/recepción de datos.

45 - Determinación basada en el estado del movimiento del equipo UE

Por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, sobre la base de un estado de movimiento del equipo UE 300.

50 Por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, a un nivel del equipo UE 300 (es decir, para cada equipo UE 300 individual) sobre la base de un estado de movimiento del equipo UE 300. El estado de movimiento es, por ejemplo, una magnitud de movimiento (o una velocidad de movimiento) del equipo UE 300.

55 Más concretamente, por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación basada en la información estadística no se realiza para el equipo UE 300, cuando una magnitud de movimiento del equipo UE 300 supera un umbral predeterminado. Dicho de otro modo, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación normal del recurso inalámbrico se realiza para el equipo UE 300. Por otro lado, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación basada en la información estadística se realiza para el equipo UE 300, cuando la magnitud de movimiento del equipo UE 300 no supera el umbral predeterminado.

60 Por ejemplo, cuando el equipo UE 300 no se desplaza de manera significativa, la asignación del recurso inalámbrico basada en la información estadística se realiza mediante dicha determinación basada en el estado de movimiento del equipo UE 300. Dicho de otro modo, cuando el estado del canal para el equipo UE 300 no cambia de manera significativa (es decir, cuando la información estadística es particularmente útil), se realiza la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística. Por consiguiente, es posible reducir aún más la magnitud de

la señal de control (información relacionada con el canal) proporcionada por el equipo UE 300, mientras se mantiene la precisión de la asignación del recurso inalámbrico.

Además, la magnitud de movimiento del equipo UE 300 puede ser asumida por el nodo eNB 200, o puede ser proporcionada para el nodo eNB 200 por el equipo UE 300. El nodo eNB 200 puede asumir la magnitud de movimiento del equipo UE 300, por ejemplo, por seguimiento de una posición del equipo UE 300.

- Determinación basada en información de fiabilidad

Por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la asignación basada en la información estadística se realiza sobre la base de la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística.

Por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, a un nivel del equipo UE 300 (es decir, para cada equipo UE 300 individual) sobre la base de la información de fiabilidad de la zona relacionada con la fiabilidad de la información estadística de la zona.

Más concretamente, por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 especifica la zona dentro de la célula 20 correspondiente a una posición del equipo UE 300. A continuación, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación basada en la información estadística se realiza para el equipo UE 300, cuando la información de fiabilidad de la zona (por ejemplo, la fiabilidad) correspondiente a la zona especificada supera un umbral predeterminado. Por otro lado, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación basada en la información estadística no se realiza para el equipo UE 300, cuando la información de fiabilidad de la zona (por ejemplo, la fiabilidad) correspondiente a la zona especificada no supera el umbral predeterminado. Dicho de otro modo, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación normal del recurso inalámbrico se realiza para el equipo UE 300.

Con dicha determinación basada en la información de fiabilidad, por ejemplo, cuando la fiabilidad de la información estadística es alta, se realiza la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, y cuando la fiabilidad de la información estadística es baja, no se realiza la asignación del recurso inalámbrico basada en la información estadística. Por consiguiente, es posible reducir aún más la magnitud de la señal de control (información relacionada con el canal) proporcionada por el equipo UE 300 mientras se mantiene la precisión de la asignación del recurso inalámbrico.

Unidad de asignación de recursos 257

La unidad de asignación de recursos 257 realiza la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20.

Especialmente en una forma de realización según la presente invención, la unidad de asignación de recursos 257 realiza la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20 sobre la base de la información estadística.

Por ejemplo, la unidad de asignación de recursos 257 realiza la asignación basándose en la información estadística, cuando se determina que se realiza la asignación basada en la información estadística. Más concretamente, por ejemplo, la unidad de asignación de recursos 257 realiza la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística para el equipo UE 300, cuando se determina que la asignación basada en la información estadística se realice para el equipo UE 300. Además, cuando se determina que la asignación basada en la información estadística no se realiza (o se realiza la asignación normal del recurso inalámbrico) para el equipo UE 300, la unidad de asignación de recursos 257 realiza la asignación normal del recurso inalámbrico para el equipo UE 300.

Más concretamente, por ejemplo, la unidad de asignación de recursos 257 especifica la zona dentro de la célula 20 correspondiente a una posición del equipo UE 300. A continuación, la unidad de asignación de recursos 257 realiza la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20 sobre la base de la información estadística de la zona correspondiente a la zona especificada. Además, la posición del equipo UE 300 puede ser asumida por el nodo eNB 200, o puede ser notificada al nodo eNB 200 por el equipo UE 300.

Por ejemplo, la información estadística de la zona es la información estadística sobre la CSI para cada zona e incluye la información estadística sobre el CQI para cada zona. A modo de ejemplo, la unidad de asignación de recursos 257 determina el orden de modulación y una tasa de codificación sobre la base de la información estadística en el CQI. A continuación, la unidad de asignación de recursos 257 determina una magnitud del bloque de transporte (TBS) sobre la base del orden de modulación y la tasa de codificación, y determina una magnitud de datos del recurso inalámbrico sobre la base del TBS. Después de lo que antecede, la unidad de asignación de recursos 257 asigna el recurso inalámbrico correspondiente a la magnitud de datos al equipo UE 300.

Tal como se describió con anterioridad, se realiza la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística. Lo que antecede posiblemente pueda eliminar la necesidad de adquirir nueva información relacionada con el canal. En consecuencia, por ejemplo, se hace posible reducir la frecuencia de proporcionar la información

relacionada con el canal por el equipo UE 300. Es decir, es posible reducir aún más la magnitud de la información de control transmitida/recibida dentro de la célula 20.

Además, por ejemplo, la unidad de asignación de recursos 257 notifica al equipo UE 300 la información de asignación de recursos (es decir, información sobre el recurso inalámbrico asignado) a través de la unidad de comunicación inalámbrica 220.

Unidad de control de comunicación 259

La unidad de control de comunicación 259 controla la comunicación inalámbrica mediante el nodo eNB 200. Por ejemplo, la unidad de control de comunicación 259 permite que la unidad de comunicación inalámbrica 220 realice una comunicación inalámbrica con el equipo UE 300 utilizando el recurso inalámbrico asignado.

4. Configuración de un equipo UE

Con referencia a la Figura 9, se describirá un ejemplo de una configuración del equipo UE 300 según una forma de realización de la presente invención. La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la configuración del equipo UE 300 según una forma de realización de la presente invención. Con referencia a la Figura 9, el equipo UE 300 incluye una unidad de antena 310, una unidad de comunicación inalámbrica 320, una unidad de almacenamiento 330, una unidad de entrada 340, una unidad de visualización 350 y una unidad de procesamiento 360.

Unidad de antena 310

La unidad de antena 310 recibe una señal inalámbrica y envía la señal inalámbrica recibida a la unidad de comunicación inalámbrica 320. Además, la unidad de antena 310 transmite una señal de transmisión emitida por la unidad de comunicación inalámbrica 320.

Unidad de comunicación inalámbrica 320

La unidad de comunicación inalámbrica 320 realiza una comunicación inalámbrica con el nodo eNB 200 cuando el equipo UE 300 está ubicado dentro de la célula 20.

Unidad de almacenamiento 330

La unidad de almacenamiento 330 almacena un programa y datos para el funcionamiento del equipo UE 300.

Unidad de entrada 340

La unidad de entrada 340 recibe una entrada de un usuario. La unidad de entrada 340 proporciona entonces el resultado de entrada para la unidad de procesamiento 360.

Unidad de visualización 350

La unidad de visualización 350 muestra una pantalla de salida (es decir, una imagen de salida) desde el equipo UE 300. Por ejemplo, la unidad de visualización 350 muestra la pantalla de salida según el control de la unidad de procesamiento 360 (unidad de control de visualización 367).

Unidad de procesamiento 360

La unidad de procesamiento 360 proporciona diversas funciones del equipo UE 300. La unidad de procesamiento 360 incluye una unidad de adquisición de información 361, una unidad de suministro de información 363, una unidad de control de comunicación 365 y una unidad de control de visualización 365.

Unidad de Adquisición de Información 361

- Información relacionada con el canal

La unidad de adquisición de información 361 adquiere la información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal del equipo UE 300 cuando se encuentra dentro de la célula 20.

Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la información relacionada con el canal es una parte o la totalidad de la información de estado del canal (CSI), y la unidad de adquisición de información 361 adquiere una parte o la totalidad (por ejemplo, los indicadores CQI, PMI y RI) de la CSI.

- Información relacionada con la posición

Además, la unidad de adquisición de información 361 adquiere la información relacionada con la posición relativa a una posición del equipo UE 300.

5 Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la información relacionada con la posición es información de posición que indica una posición del equipo UE 300. Más concretamente, la información relacionada con la posición es información de posición que indica una posición del equipo UE 300 cuando se ha realizado la medición para obtener la CSI.

10 Además, por ejemplo, una posición del equipo UE 300 se mide utilizando cualquiera de varios métodos de posicionamiento tales como A-GNSS, OTDOA, E-CID, GPS y similares, y la unidad de adquisición de información 361 adquiere la información de posición que indica la posición medida.

Unidad de suministro de información 363

15 La unidad de suministro de información 363 proporciona al nodo eNB 200 la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición.

20 Concretamente, por ejemplo, el nodo eNB 200 solicita al equipo UE 300 que comunique la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI). A continuación, la unidad de suministro de información 363 proporciona al nodo eNB 200 la combinación de la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición a través de la unidad de comunicación inalámbrica 320.

25 Además, tal como se describió con anterioridad, la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición es información utilizada para generar la información estadística relacionada con un estado del canal en función de una posición dentro de la célula 20. Además, tal como se describió con anterioridad, la información estadística es información utilizada para la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20.

30 Al proporcionar la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición, se hace posible realizar la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística relacionada con un estado del canal en función de una posición en la célula 20. Como resultado, por ejemplo, la magnitud de la información de control transmitida/recibida dentro de la célula puede reducirse todavía más.

Unidad de control de comunicación 365

35 La unidad de control de comunicación 365 controla la comunicación inalámbrica por el equipo UE 300. Por ejemplo, la unidad de control de comunicación 365 adquiere información de asignación de recursos (es decir, información sobre el recurso inalámbrico asignado) notificada por el nodo eNB 200, y permite que la unidad de comunicación inalámbrica 320 realice una comunicación inalámbrica con el equipo UE 300 utilizando el recurso inalámbrico asignado.

40 Unidad de control de visualización 367

45 La unidad de control de visualización 367 controla la visualización de una pantalla de salida por la unidad de visualización 350. Por ejemplo, la unidad de control de visualización 367 genera la pantalla de salida para ser mostrada por la unidad de visualización 350, y permite que la unidad de visualización 350 muestre la pantalla de salida.

5. Flujo de procesamiento

50 A continuación, con referencia desde la Figura 10 a la Figura 14, se describirá un ejemplo del procesamiento de control de comunicación según una forma de realización de la presente invención.

Primer procesamiento de control de comunicación: generación de información estadística

55 La Figura 10 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del primer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la generación de la información estadística) según una forma de realización de la presente invención.

60 En primer lugar, el nodo eNB 200 (unidad de adquisición de información 251) solicita al equipo UE 300 que comunique la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI) (S601). A continuación, el equipo UE 300 (unidad de adquisición de información 361) adquiere la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición (por ejemplo, la información de posición) (S603). A continuación, el equipo UE 300 (unidad de suministro de información 363) proporciona al nodo eNB 200 la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición (S605).

65 Después de lo que antecede, el nodo eNB 200 (unidad de suministro de información 253) proporciona a la entidad NE 100 la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición (S607).

A continuación, la entidad NE 100 (unidad de generación de información estadística 133) especifica la zona correspondiente a la información relacionada con el canal entre la pluralidad de zonas incluidas en la célula 20 sobre la base de la información relacionada con la posición (por ejemplo, la información de posición) (S609). A continuación, la entidad NE 100 (unidad de generación de información estadística 133) acumula la información relacionada con el canal en la unidad de zona (S611). Además, la información relacionada con el canal continúa acumulándose en la unidad de zona repitiendo el procesamiento descrito con anterioridad (S601 a S611).

Después de lo que antecede, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de zona para cada zona sobre la base de la información relacionada con el canal, acumulada en la unidad de zona (S613). Además, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información de fiabilidad de la zona relacionada con la fiabilidad de la información estadística de la zona (S615). A continuación, la unidad de generación de información estadística 133 proporciona al nodo eNB 200 la información estadística de la zona generada y la información de fiabilidad de la zona (S617).

Segundo procesamiento de control de comunicación: determinación de ejecución y asignación de recursos

La Figura 11 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del segundo procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la determinación de la ejecución y la asignación de recursos) según una forma de realización de la presente invención.

En primer lugar, el nodo eNB 200 (unidad de determinación de asignación 255) realiza el procesamiento de determinación de ejecución para la asignación de recursos (S700). Es decir, el nodo eNB 200 (unidad de determinación de asignación 255) determina si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20 basándose en la información estadística. Más adelante se describirá un contenido específico del procesamiento de la determinación de la ejecución.

A continuación, el nodo eNB 200 (unidad de asignación de recursos 257) realiza la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística de la zona, para el equipo UE 300 (UE objetivo) como un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico basado en la información estadística (S641). Además, el nodo eNB 200 (unidad de asignación de recursos 257) realiza una asignación normal del recurso inalámbrico, para el equipo UE 300 (UE no objetivo) que no es un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística (S643).

Después de lo que antecede, el nodo eNB 200 (unidad de asignación de recursos 257) notifica al equipo UE 300 la información de asignación de recursos (información sobre el recurso inalámbrico asignado) (S645).

- Procesamiento de la determinación de la ejecución para la asignación de recursos

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del procesamiento de la determinación de la ejecución para la asignación de recursos según una forma de realización de la presente invención. El procesamiento de determinación de ejecución corresponde a la etapa S700 en el segundo procesamiento de comunicación mostrado en la Figura 11, y es ejecutado por el nodo eNB 200.

En la etapa S701, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la magnitud de tráfico dentro de la célula 20 supera, o no, un umbral predeterminado. Cuando la magnitud de tráfico supera el umbral predeterminado, el procesamiento pasa a la etapa S703. De no ser así, el procesamiento pasa a la etapa S705.

En la etapa S703, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación normal del recurso inalámbrico se realiza para cualquier equipo UE 300. Como resultado, cualquier equipo UE 300 se convierte en el equipo UE 200 (es decir, el equipo UE no objetivo) que es no es un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico basado en la información estadística. A continuación, finaliza el procesamiento.

En la etapa S705, la unidad de determinación de asignación 255 selecciona el equipo UE 300 como un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico.

En la etapa S707, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la magnitud de movimiento del equipo UE 300 seleccionado supera, o no, un umbral predeterminado. Cuando la magnitud de movimiento supera el umbral predeterminado, el procesamiento pasa a la etapa S7139. De lo contrario, el procesamiento pasa a la etapa S709.

En la etapa S709, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la información de fiabilidad de la zona (por ejemplo, la fiabilidad) correspondiente a la zona dentro de la célula 20 que corresponde a una posición del equipo UE 300 seleccionado supera, o no, un umbral predeterminado. Cuando la información de fiabilidad de la zona supera el umbral predeterminado, el procesamiento pasa a la etapa S711. De lo contrario, el procesamiento pasa a la etapa S713.

En la etapa S771, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística de la zona se realiza para el equipo UE 300 seleccionado. Como resultado, el equipo UE 300 seleccionado se convierte en el equipo UE 300 (es decir, el equipo UE objetivo) como un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

En la etapa S713, la unidad de determinación de asignación 255 determina que la asignación normal del recurso inalámbrico se realiza para el equipo UE 300 seleccionado. Como resultado, el equipo UE 300 seleccionado se convierte en el equipo UE 300 (es decir, el equipo UE no objetivo) que no es un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico basado en la información estadística.

En la etapa S715, se determina si se ha seleccionado, o no, todo el equipo UE 300 como objetivo de la asignación del recurso inalámbrico. Cuando se selecciona todo el equipo UE 300, finaliza el procesamiento. De lo contrario, el procesamiento vuelve a la etapa S705.

Tercer procesamiento de control de comunicación: actualización de la información de fiabilidad

- Retroalimentación para el enlace descendente

La Figura 13 es un diagrama de secuencia que ilustra un primer ejemplo de un flujo esquemático del tercer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la actualización de la información de fiabilidad) según una forma de realización de la presente invención. El primer ejemplo es un ejemplo en donde se realiza la retroalimentación para el enlace descendente.

El nodo eNB 200 (unidad de control de comunicación 259) utiliza el recurso de enlace descendente asignado al equipo UE 300 para transmitir datos al equipo UE 300 (S661). A continuación, el equipo UE 300 (unidad de control de comunicación 365) realiza la determinación de recepción de los datos (S663) y transmite ACK o NACK al nodo eNB 200 según el resultado de la determinación de recepción (S665).

Después de lo que antecede, el nodo eNB 200 (unidad de suministro de información 253) genera un informe de retroalimentación que incluye información que indica el éxito o el fracaso de la recepción para proporcionar el informe de retroalimentación para la entidad NE 100 (S667).

A continuación, la entidad NE 100 (unidad de generación de información estadística 133) actualiza la información de fiabilidad de la zona sobre la base del informe de retroalimentación desde el nodo eNB 200 (S669).

- Retroalimentación para el enlace ascendente

La Figura 14 es un diagrama de secuencia que ilustra un segundo ejemplo del flujo esquemático del tercer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la actualización de la información de fiabilidad) según una forma de realización de la presente invención. El segundo ejemplo es un ejemplo en donde se realiza la retroalimentación para el enlace ascendente.

El equipo UE 300 (unidad de control de comunicación 365) utiliza el recurso de enlace descendente asignado al equipo UE 300 para transmitir datos al nodo eNB 200 (S681). A continuación, el nodo eNB 200 (unidad de control de comunicación 259) realiza la determinación de recepción de los datos (S683) y transmite ACK o NACK al equipo UE 300 según el resultado de la determinación de recepción (S685).

Después de lo que antecede, el nodo eNB 200 (unidad de suministro de información 253) genera un informe de retroalimentación que incluye información que indica el éxito o el fracaso de la recepción para proporcionar el informe de retroalimentación para la entidad NE 100 (S683).

A continuación, la entidad NE 100 (unidad de generación de información estadística 133) actualiza la información de fiabilidad de la zona sobre la base del informe de retroalimentación desde el nodo eNB 200 (S689).

6. Modificaciones

Posteriormente, con referencia desde la Figura 15 a la Figura 21, se describirán las modificaciones primera a cuarta de conformidad con una forma de realización de la presente invención. La primera modificación es una modificación relacionada con un escenario operativo en donde se genera y utiliza la información estadística segmentada adicional. Además, las modificaciones segunda a cuarta son una modificación relacionada con un escenario operativo en donde se disponen una macrocélula y una célula pequeña. La célula pequeña puede denominarse picocélula, microcélula o femtocélula.

6.1. Primera modificación

En un ejemplo de una forma de realización de la presente invención tal como se describió con anterioridad, se genera la información estadística relacionada con un estado de canal según una posición en la célula. Por ejemplo, la información estadística incluye la información estadística de la zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula 20.

Por otro lado, en la primera modificación de una forma de realización de la presente invención, se genera información estadística relacionada con un estado de canal según una posición, una banda de frecuencia y/o un tiempo en la célula 20. Dicho de otro modo, la información estadística de la zona incluye información estadística relacionada con un estado de canal en cada división de banda de frecuencia, información estadística relacionada con un estado de canal en cada división de tiempo o información estadística relacionada con un estado de canal en cada combinación de la división de banda de frecuencia y la división de tiempo.

Entidad NE 100: Unidad de adquisición de información 131

- Adquisición de información relacionada con la frecuencia

Por ejemplo, la unidad de adquisición de información 131 adquiere, además, información relacionada con la frecuencia relativa con una banda de frecuencia asociada con el estado del canal.

Por ejemplo, la información relacionada con la frecuencia es información de la banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia en donde se realiza la medición para adquirir la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI). La banda de frecuencia indicada por la información de la banda de frecuencia es cualquiera de entre una portadora componente (CC), una banda de frecuencia de un ancho de banda correspondiente al número predeterminado de bloques de recursos y el número predeterminado de subportadoras, por ejemplo.

- Adquisición de información relacionada con el tiempo

Además, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 131 adquiere, además, información relacionada con el tiempo relativa con un tiempo de la medición del estado del canal.

Por ejemplo, la información relacionada con el tiempo es información de tiempo que indica un momento en donde se realiza la medición para adquirir la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI). El tiempo indicado por la información de tiempo es cualquiera de entre un reloj incorporado en el equipo UE 300, un tiempo obtenido desde el GPS o similar, un tiempo utilizado para el sistema de comunicación (por ejemplo, un número de trama del sistema (SFN), un índice de trama inalámbrica, una subtrama, un símbolo o similar), por ejemplo.

- Método de adquisición específico

Por ejemplo, la unidad de adquisición de información 131 adquiere la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo junto con la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición desde el nodo eNB 200.

Entidad NE 100: Unidad de generación de información estadística 133

- Información estadística

- Información estadística de zona/frecuencia/tiempo

Por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística, además, sobre la base de la información relacionada con la frecuencia. En este caso, la información estadística es información estadística relacionada con un estado de canal correspondiente a una posición y a una banda de frecuencia en la célula 20.

Además, por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística, además, sobre la base de la información relacionada con el tiempo. En este caso, la información estadística es información estadística relacionada con un estado de canal correspondiente a una posición y a un tiempo (y una banda de frecuencia) en la célula 20.

Concretamente, por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 especifica la zona (dicho de otro modo, la división de posición) correspondiente a la información relacionada con el canal entre la pluralidad de zonas incluidas en la célula 20, sobre la base de la información relacionada con la posición (por ejemplo, la información de posición) correspondiente a la información relacionada con el canal adquirido. Además, la unidad de generación de información estadística 133 especifica la división de la banda de frecuencia (por ejemplo, la banda de frecuencia del ancho de banda correspondiente a la portadora componente CC y el número predeterminado de bloques de recursos)

correspondiente a la información relacionada con el canal, sobre la base de la información relacionada con la frecuencia (por ejemplo, la información de la banda de frecuencia). Además, la unidad de generación de información estadística 133 especifica la división de tiempo (por ejemplo, un símbolo, una subtrama, una trama inalámbrica, una trama de tiempo (entre las 12:00 y las 13:00, entre las 17:00 y las 18:00, o similar), diurna/nocturna, una temporada o similar) correspondiente a la información relacionada con el canal, sobre la base de la información relacionada con el tiempo (por ejemplo, la información del tiempo). A continuación, la unidad de generación de información estadística 133 acumula la información relacionada con el canal en la unidad de la combinación (en lo sucesivo denominada "división estadística") de la zona (división de posición), la división de banda de frecuencia y la división de tiempo. Después de lo que antecede, la unidad de generación de información estadística 133 genera información estadística de división para cada división estadística (es decir, la combinación de la zona, la división de banda de frecuencia y la división de tiempo) sobre la base de la información relacionada con el canal, acumulada en la unidad de división estadística. Por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de división relacionada con un estado de canal en una primera división estadística (es decir, una primera combinación de la zona, la división de banda de frecuencia y la división de tiempo).

Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, se genera la información estadística de división para cada división estadística como la combinación de la zona, la división de banda de frecuencia y la división de tiempo. Dicho de otro modo, en la primera modificación, la información estadística de la zona descrita con anterioridad incluye, además, la información estadística segmentada adicional para cada combinación de la división de la banda de frecuencia y la división del tiempo. Además, en la primera modificación, el mapa de información relacionado con el canal tal como se muestra en la Figura 7 se pueden generar para cada combinación de la división de banda de frecuencia y de la división de tiempo.

Además, se ha descrito el ejemplo en donde la división estadística es la combinación de tres divisiones de la zona, la banda de frecuencia y la división de tiempo, pero la primera modificación no se limita a ello. Por ejemplo, la división estadística puede ser la combinación de dos divisiones de la zona y la división de la banda de frecuencia. Además, la división estadística puede ser la combinación de la zona, la división de la banda de frecuencia y/o la división del tiempo, y otra división (por ejemplo, una división meteorológica).

- Información de fiabilidad

- Información de fiabilidad de la división

En la primera modificación, por ejemplo, la información de fiabilidad incluye información de fiabilidad de división relacionada con la fiabilidad de cada información estadística de división incluida en la información estadística. Dicho de otro modo, la información de fiabilidad de la zona descrita con anterioridad incluye la información de fiabilidad de la división segmentada adicional para cada combinación de la división de la banda de frecuencia y de la división del tiempo.

- Actualización de la información de fiabilidad

Además, en la primera modificación, por ejemplo, la información de fiabilidad de cada división se actualiza sobre la base de la información de retroalimentación correspondiente a cada división estadística (es decir, la combinación de la zona, de la división de banda de frecuencia y de la división de tiempo).

Nodo eNB 200: Unidad de adquisición de información 251, unidad de suministro de información 253

- Información relacionada con la frecuencia e información relacionada con el tiempo

En la primera modificación, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 251 adquiere la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo junto con la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición.

Además, la unidad de suministro de información 253 proporciona a la entidad NE 100 la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo junto con la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición.

- Información estadística e información de fiabilidad

En la primera modificación, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 251 adquiere la información estadística que incluye la información estadística de cada división, y la información de fiabilidad que incluye la información de fiabilidad de cada división.

- Información de retroalimentación

En la primera modificación, por ejemplo, la información de retroalimentación (informe de retroalimentación) incluye, además, de la información sobre la zona, por ejemplo, la información sobre la división estadística (zona, división de frecuencia y división de tiempo) correspondiente a la información estadística de división utilizada para la asignación del recurso inalámbrico para la comunicación inalámbrica.

- 5 Nodo eNB 200: Unidad de determinación de asignación 255
- Determinación basada en información de fiabilidad
- 10 En la primera modificación, por ejemplo, la unidad de determinación de asignación 255 determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, sobre la base de la información de fiabilidad de división relacionada con la fiabilidad de la información estadística de división.

Nodo eNB 200: Unidad de asignación de recursos 257

- 15 En la primera modificación, por ejemplo, la unidad de asignación de recursos 257 especifica la zona dentro de la célula 20 correspondiente a una posición del equipo UE 300. Además, la unidad de asignación de recursos 257 especifica, además, la división de banda de frecuencia correspondiente a la banda de frecuencia utilizada para la comunicación inalámbrica del equipo UE 300, y la división de tiempo correspondiente a un tiempo de la comunicación inalámbrica.
- 20 A continuación, la unidad de asignación de recursos 257 realiza la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20 sobre la base de la información estadística de división correspondiente a la división estadística especificada (zona, división de banda de frecuencia y de división de tiempo).

Equipo UE 300: Unidad de adquisición de información 361, unidad de suministro de información 363

- 25 - Información relacionada con la frecuencia, información relacionada con el tiempo
- En la primera modificación, por ejemplo, la unidad de adquisición de información 361 adquiere la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo junto con la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición.
- 30 Además, la unidad de suministro de información 363 proporciona al nodo eNB 200 la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo junto con la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición.

Flujo de procesamiento: Primer procesamiento de control de comunicación: Generación de información estadística

- La Figura 15 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del primer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la generación de la información estadística) según la primera modificación de una forma de realización según la presente invención.
- 40 En primer lugar, el nodo eNB 200 (unidad de adquisición de información 251) solicita al equipo UE 300 que comunique la información relacionada con el canal (por ejemplo, la CSI) (S701). A continuación, el equipo UE 300 (unidad de adquisición de información 361) adquiere la información relacionada con el canal, la información relacionada con la posición (por ejemplo, la información de posición), la información relacionada con la frecuencia (por ejemplo, la información de la banda de frecuencia) y la información relacionada con el tiempo (por ejemplo, la información de tiempo) (S703). A continuación, el equipo UE 300 (unidad de suministro de información 363) proporciona al nodo eNB 200 la información relacionada con el canal, la información relacionada con la posición, la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo (S705).
- 50 Después de lo que antecede, el nodo eNB 200 (unidad de suministro de información 253) proporciona a la entidad NE 100 la información relacionada con el canal, la información relacionada con la posición, la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo (S707).

- 55 A continuación, la entidad NE 100 (unidad de generación de información estadística 133) especifica la división estadística (la combinación de la zona, la división de banda de frecuencia y la división de tiempo) correspondiente a la información relacionada con el canal sobre la base de la información relacionada con el canal, la información relacionada con la posición, la información relacionada con la frecuencia y la información relacionada con el tiempo (S709). A continuación, la entidad NE 100 (unidad de generación de información estadística 133) acumula la información relacionada con el canal en la unidad de división estadística (S711). Además, la información relacionada con el canal continúa acumulándose repitiendo el procesamiento descrito con anterioridad (S701 a S711).
- 60 Después de lo que antecede, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de división para cada división estadística sobre la base de la información relacionada con el canal, acumulada en la unidad de división estadística (S713). La unidad de generación de información estadística 133 genera la información de fiabilidad de división relacionada con la fiabilidad de la información estadística de división (S715). La unidad de

generación de información estadística 133 proporciona entonces al nodo eNB 200 la información estadística de división generada y la información de fiabilidad de división (S717).

Flujo de procesamiento: Segundo procesamiento de control de comunicación: Determinación de ejecución y asignación de recursos

También en la primera modificación, de manera similar al procesamiento mostrado en la Figura 11 y en la Figura 12, se realiza el segundo procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la determinación de la ejecución y la asignación de recursos). Además, en la primera modificación, la información estadística de la zona incluye la información estadística de la división segmentada adicional para cada combinación de la división de la banda de frecuencia y de la división del tiempo. Por lo tanto, conviene señalar que, en la Figura 11 y en la Figura 12, la "zona", la "información estadística de la zona", la "información de fiabilidad de la zona" y similares se pueden sustituir por la "división estadística", la "información estadística de la división", la "información de fiabilidad de la división" y similares.

Tercer procesamiento de control de comunicación: Actualización de la información de fiabilidad

También en la primera modificación, de manera similar al procesamiento mostrado en la Figura 13 y en la Figura 14, se realiza el tercer procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la actualización de la información de fiabilidad). Además, en la primera modificación, la información estadística de la zona incluye la información estadística de la división segmentada adicional para cada combinación de la división de la banda de frecuencia y de la división del tiempo. Por lo tanto, conviene señalar que, en la Figura 13 y en la Figura 14, la "información de fiabilidad de la zona" puede sustituirse por la "información de fiabilidad de la división".

La primera modificación de una forma de realización según la presente invención se ha descrito con anterioridad.

Según la primera modificación, por ejemplo, la información estadística se genera, además, sobre la base de la información relacionada con la frecuencia. En este caso, la información estadística es información estadística relacionada con un estado de canal correspondiente a una posición y una banda de frecuencia en la célula 20.

Puesto que la banda de frecuencia determina la ruta de propagación y similares de las ondas inalámbricas, el estado del canal puede variar de manera significativa dependiendo de la banda de frecuencia. Por tanto, la generación de la información estadística relacionada con el estado del canal correspondiente a la banda de frecuencia permite generar la información estadística de mayor fiabilidad. Por consiguiente, es posible realizar de forma más adecuada la asignación del recurso inalámbrico, o realizar con mayor frecuencia la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

Además, según la primera modificación, por ejemplo, la información estadística se genera, además, sobre la base de la información relacionada con el tiempo. En este caso, la información estadística es información estadística relacionada con un estado del canal correspondiente a una posición y a un tiempo en la célula 20.

El estado del canal puede variar dependiendo del tiempo. Por tanto, la generación de la información estadística relacionada con el estado del canal correspondiente al tiempo permite generar la información estadística de mayor fiabilidad. Por consiguiente, es posible realizar de forma más adecuada la asignación del recurso inalámbrico, o realizar con mayor frecuencia la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

6.2. Segunda modificación

A modo de ejemplo de una forma de realización según la presente invención, se ha descrito el ejemplo en donde se dispone una sola célula. Por otro lado, en una segunda modificación de una forma de realización según la presente invención, se disponen una macrocélula y una célula pequeña superpuesta con una parte o la totalidad de la macrocélula.

Disposición de la célula

La Figura 16 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de disposición de la célula según la segunda modificación de una forma de realización según la presente invención. Con referencia a la Figura 16, se muestran una macrocélula 20A y un nodo eNB 200A de la macrocélula 20A. Además, se muestran una célula pequeña 20B solapada con la macrocélula 20A, y un nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B. En la segunda modificación, la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B están dispuestas de esta manera.

Entidad NE 100

Por ejemplo, la entidad NE 100 funciona de manera similar al ejemplo descrito con anterioridad de una forma de realización de la presente invención para cada una de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B.

- Unidad de adquisición de información 131

Por ejemplo, tal como se describió con anterioridad, la unidad de adquisición de información 131 adquiere la información relacionada con el canal, relativa a un estado del canal del equipo UE 300 ubicado dentro de la célula 20. Especialmente en la segunda modificación, la información relacionada con el canal incluye una primera información relacionada con el primer canal (en lo sucesivo denominada "información relacionada con el canal de la macrocélula") relacionada con un estado del canal del equipo UE 300 ubicado dentro de la macrocélula 20A, y una segunda información relacionada con el canal (en lo sucesivo denominada "información relacionada con el canal de la célula pequeña") relativa a un estado de canal del equipo UE 300 ubicado dentro de la célula pequeña 20B.

Por ejemplo, tal como se describió con anterioridad, la unidad de adquisición de información 131 adquiere la información relacionada con la posición relativa a una posición del equipo UE 300. Especialmente en la segunda modificación, la información relacionada con la posición incluye la primera información relacionada con la posición (en adelante denominada como "información relacionada con la posición de la macrocélula") relacionada con una posición del equipo UE 300 ubicada dentro de la macrocélula 20A, y una segunda información relacionada con la posición (en lo sucesivo denominada "información relacionada con la posición de la célula pequeña") relacionada con una posición del equipo UE 300 ubicado dentro de la célula pequeña 20B.

Además, por ejemplo, la información relacionada con el canal de la macrocélula y la información relacionada con la posición de la macrocélula se proporciona para la entidad NE 100 mediante el nodo eNB 200A de la macrocélula 20A. Por otro lado, la información relacionada con el canal de célula pequeña y la información relacionada con la posición de la célula pequeña es proporcionada para la entidad NE 100 por el nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B.

- Unidad de generación de información estadística 133

Además, tal como se describió con anterioridad, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística relacionada con un estado del canal según una posición en la célula 20 sobre la base de la información relacionada con el canal, relativa con el estado del canal del equipo UE 300 ubicado dentro de la célula 20, y la información relacionada con la posición relativa a la posición del equipo UE 300. Especialmente en la segunda modificación, por ejemplo, la información estadística incluye la primera información estadística (en lo sucesivo denominada "información estadística de macrocélula") relacionada a un estado de canal en función de una posición en la macrocélula 20A, y una segunda información estadística (en lo sucesivo denominada "información estadística de célula pequeña") relacionada con un estado de canal en función de una posición en la célula pequeña 20B.

Además, por ejemplo, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística para cada célula 20. Es decir, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de macrocélula sobre la base de la información relacionada con el canal de macrocélula y la información relacionada con la posición de la macrocélula. Además, la unidad de generación de información estadística 133 genera la información estadística de célula pequeña sobre la base de la información relacionada con el canal de célula pequeña y la información relacionada con la posición de la célula pequeña.

Nodo eNB 200A, nodo eNB 200B

También en la segunda modificación, por ejemplo, el nodo eNB 200A de la macrocélula 20A y el nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B funcionan de forma similar al nodo eNB 200 de una forma de realización según la presente invención tal como se describió con anterioridad.

Equipo UE 300

También en la segunda modificación, por ejemplo, el equipo UE 300 funciona, de manera similar al ejemplo de una forma de realización de conformidad con la presente invención tal como se describió con anterioridad.

Asignación general de recursos inalámbricos

Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la asignación del recurso inalámbrico se realiza por separado para cada una de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B. Sin embargo, la segunda modificación de una forma de realización según la presente invención no se limita a la misma. Por ejemplo, la asignación del recurso inalámbrico se puede realizar en el sistema de comunicación en su conjunto, incluyendo la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B.

- Ejemplo de asignación de recurso inalámbrico

Por ejemplo, se puede determinar para el equipo UE 300 utilizando la información estadística de macrocélula y la información estadística de célula pequeña, en cuál de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B se realiza la asignación del recurso inalámbrico. A continuación, según el resultado de la determinación, el recurso inalámbrico en una de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B puede asignarse al equipo UE 300.

A modo de ejemplo, cuando un estado de canal del equipo UE 300 es más favorable en la macrocélula que en la célula pequeña, se determina que la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula se realiza para el equipo UE 300. Por otro lado, cuando un estado de canal del equipo UE 300 es más favorable en la célula pequeña que en la macrocélula, se determina que la asignación del recurso inalámbrico en la célula pequeña se realiza para el equipo UE 300. Este punto será descrito concretamente con referencia a la Figura 17 y a la Figura 18.

La Figura 17 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de la información estadística de la zona incluida en la información estadística de la macrocélula. Se muestran la macrocélula 20A y una pluralidad de zonas 21 incluidas en la macrocélula 20A. En la Figura 17, con el fin de indicar la información estadística de la zona, se agrega a cada zona 21 el patrón de conformidad con la información estadística de la zona incluida en la información estadística de la macrocélula. Por ejemplo, la información estadística de la zona más favorable (por ejemplo, en el caso del CQI, $10 \leq x \leq 15$) se genera para una zona 21A. Además, la peor información estadística de la zona (por ejemplo, en un caso de CQI, $0 \leq x < 5$) se genera para una zona 21C. Además, la información estadística de la otra zona (por ejemplo, en un caso de CQI, $5 \leq x < 10$) se genera para una zona 21B. Por ejemplo, cuando el equipo UE 300 está ubicado en una posición 30A, puesto que la posición 30A corresponde a la zona 21A según la información estadística de la macrocélula, el estado del canal del equipo UE 300 es conveniente en la macrocélula 20A. Además, cuando el equipo UE 300 está ubicado en una posición 30B, puesto que la posición 30B corresponde a la zona 21B según la información estadística de la macrocélula, un estado de canal del equipo UE 300 no es ni conveniente ni deficiente en la macrocélula 20A.

La Figura 18 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de la información estadística de zona incluida en la información estadística de célula pequeña. Se muestran la célula pequeña 20B y la pluralidad de zonas 21 incluidas en la célula pequeña 20B. En la Figura 18, de manera similar a la Figura 17, el patrón de conformidad con la información estadística de zona incluida en la información estadística de célula pequeña se añade a cada zona 21. Por ejemplo, cuando el equipo UE 300 está ubicado en la posición 30A, puesto que la posición 30A corresponde a la zona 21C según la información estadística de célula pequeña, un estado de canal del equipo UE 300 es deficiente en la macrocélula 20A. Por ejemplo, cuando el equipo UE 300 está ubicado en la posición 30B, puesto que la posición 30B corresponde a la zona 21A según la información estadística de célula pequeña, un estado de canal del equipo UE 300 es conveniente en la macrocélula 20A.

Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, cuando el equipo UE 300 está ubicado en la posición 30A, el estado del canal en la macrocélula 20A es conveniente, pero el estado del canal en la célula pequeña 20B es deficiente. Por lo tanto, se determina que, cuando el equipo UE 300 está ubicado en la posición 30A, la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula 20A se realiza para el equipo UE 300. Además, por ejemplo, cuando el equipo UE 300 está ubicado en la posición 30B, el estado del canal en la macrocélula 20A no es ni conveniente ni deficiente, pero el estado del canal en la célula pequeña 20B es conveniente. Por lo tanto, se determina que, cuando el equipo UE 300 está ubicado en la posición 30B, la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula 20B se realiza para el equipo UE 300.

De esta manera, se puede determinar para el equipo UE 300 utilizando la información estadística de macrocélula y la información estadística de célula pequeña, en cuál de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B se realiza la asignación del recurso inalámbrico. Lo que antecede hace posible realizar una comunicación inalámbrica en un estado de canal más favorable. Como resultado, la capacidad del sistema, el rendimiento y similares pueden aumentarse en el sistema de comunicación 1 en su conjunto. Este punto se describirá concretamente a continuación con referencia a la Figura 15.

La Figura 19 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de un estado de canal del equipo UE mediante la asignación selectiva de recursos inalámbricos en la macrocélula y en la célula pequeña. Con referencia a la Figura 19, se muestran la macrocélula 20A y la pluralidad de zonas 21 incluidas en la macrocélula 20A. En la Figura 19, el estado del canal obtenido por el equipo UE 300 como resultado de la asignación selectiva de recursos inalámbricos en la macrocélula 20A y en la célula pequeña 20B tal como se describió con anterioridad se muestra como un patrón. Cada patrón es similar al de la Figura 17 y al de la Figura 18. Tal como se describió con anterioridad, el equipo UE 300 obtiene el estado de canal más favorable fuera del estado de canal en la macrocélula 20A y el estado de canal en la célula pequeña 20B. Por lo tanto, tal como se muestra en la Figura 19, el equipo UE 300 puede obtener un buen estado de canal o un estado de canal satisfactorio en el amplio margen de la célula 20. Por ejemplo, el equipo UE 300 puede obtener un buen estado de canal cuando está ubicado tanto en la posición 30A como en la posición 30B.

- Iniciativa de determinación

La determinación de en cuál de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B se realiza la asignación del recurso inalámbrico para el equipo UE 300, puede realizarse mediante un aparato que asigna el recurso inalámbrico. Por ejemplo, en la segunda modificación, el aparato es el nodo eNB 200A y el nodo eNB 200B. En este caso, la entidad NE 100 puede proporcionar a cada uno de entre el nodo eNB 200 de la macrocélula 20A y el nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B tanto la información estadística de la macrocélula como la información estadística de la célula pequeña.

- Flujo de procesamiento

La Figura 20 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático del segundo procesamiento de control de comunicación (procesamiento relacionado con la determinación de la ejecución y la asignación de recursos) según la segunda modificación de una forma de realización de la presente invención. El nodo eNB 200
5 mostrado en la Figura 20 es el nodo eNB 200 de la macrocélula 20A o el nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B.

En primer lugar, el nodo eNB 200 (unidad de determinación de asignación 255) determina en cuál de entre la macrocélula 200A y la célula pequeña 20B se realiza la asignación del recurso inalámbrico utilizando la información estadística de la macrocélula y la información estadística de la célula pequeña para el equipo UE 300 como un objetivo
10 de la asignación del recurso inalámbrico (S651).

Además, si el nodo eNB 200 es el nodo eNB 200A de la macrocélula 20A, el procesamiento posterior (S700, S641, S643 y S645) se realiza para el equipo UE 300 como un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula 20A. Por otro lado, si el nodo eNB 200 es el nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B, el procesamiento
15 posterior (S700, S641, S643 y S645) se realiza para el equipo UE 300 como un objetivo de la asignación del recurso inalámbrico en la célula pequeña 20B.

El procesamiento posterior (S700, S641, S643 y S645) se ha descrito con referencia a la Figura 12, como un ejemplo de una forma de realización de conformidad con la presente invención.

Banda de frecuencia utilizada en cada célula

- Escenario operativo 2a/2b

Por ejemplo, se utilizan bandas de frecuencia separadas en la macrocélula 20A y en la célula pequeña 20B (un escenario operativo 2a/2b de la célula pequeña). En este caso, el nodo eNB 200A y el nodo eNB 200B pueden realizar
25 la asignación del recurso inalámbrico, de forma independiente.

- Escenario operativo 1

Por ejemplo, la misma banda de frecuencia se utiliza en común en la macrocélula 20A y en la célula pequeña 20B (un escenario operativo 1 de la célula pequeña). En este caso, cuando el nodo eNB 200A y el nodo eNB 200B realizan la
30 asignación del recurso inalámbrico de forma independiente, puede producirse la interferencia. Por lo tanto, por ejemplo, la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula 20A y la asignación del recurso inalámbrico en la célula pequeña 20B se realizan de manera coordinada.

A modo de ejemplo, el nodo eNB 200A de la macrocélula 20A controla el nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B y, por lo tanto, la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula 20A y la asignación del recurso inalámbrico en la
35 célula pequeña 20B se realizan de manera coordinada.

A modo de ejemplo de coordinación, la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula 20A y en la célula pequeña 20B se puede realizar con el fin de evitar que el nodo eNB 200A de la macrocélula 20A y el nodo eNB 200B
40 de la célula pequeña 20B realicen una comunicación inalámbrica a la misma frecuencia y al mismo tiempo. Además, una relación de asignación en una dirección temporal de una subtrama casi en blanco (ABS) de coordinación mejorada de interferencia entre células (eICIC) adoptada en la Versión 10 del 3GPP puede ajustarse utilizando la información estadística.

Además, la determinación de en cuál de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B se realiza la asignación del recurso inalámbrico para el equipo UE 300 tal como se describió con anterioridad puede aplicarse a cualquiera de los
50 escenarios operativos 1, el escenario 2a/2b y un escenario operativo 3 que se describirá más adelante.

Iniciativa de asignación de recursos inalámbricos

Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la asignación del recurso inalámbrico es realizada por cada uno de los nodos eNBs 200 para cada una de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B.
55

Sin embargo, la segunda modificación de una forma de realización según la presente invención no se limita a la misma. A modo de ejemplo, la asignación del recurso inalámbrico tanto en la macrocélula 20A como en la célula pequeña 20B puede ser realizada por la entidad NE 100. Además, la asignación del recurso inalámbrico tanto en la macrocélula 20A
60 como en la célula pequeña 20B puede ser realizado por el nodo eNB 200A de la macrocélula 20A. De esta manera, la asignación del recurso inalámbrico tanto en la macrocélula 20A como en la célula pequeña 20B puede ser realizada por un nodo de comunicación.

Lo que antecede facilita la coordinación entre la asignación del recurso inalámbrico en la macrocélula 20A y la
65 asignación del recurso inalámbrico en la célula pequeña 20B. Además, la asignación del recurso inalámbrico por un

nodo de comunicación tal como se describió con anterioridad puede aplicarse a cualquiera de entre el escenario operativo 1, el escenario operativo 2a/2b y un escenario operativo 3 que se describirán a continuación.

6.3. Tercera modificación

A modo de ejemplo de una forma de realización según la presente invención, se ha descrito el ejemplo en donde se dispone una sola célula. Además, como segunda modificación de una forma de realización según la presente invención, se ha descrito el ejemplo en donde se disponen la macrocélula y la célula pequeña superpuesta con una parte o la totalidad de la macrocélula. Por otro lado, en una tercera modificación de una forma de realización de conformidad con la presente invención, solamente se dispone de la célula pequeña.

Disposición de la célula

La Figura 21 es un diagrama explicativo para describir un ejemplo de disposición de la célula según la tercera modificación de una forma de realización según la presente invención. Con referencia a la Figura 21, se muestran la pluralidad de células pequeñas 20B y el nodo eNB 200B de la pluralidad de células pequeñas 20B. En la tercera modificación, la macrocélula no está dispuesta, pero la célula pequeña 20B está dispuesta de esta manera.

Entidad NE 100

También en la tercera modificación, por ejemplo, la entidad NE 100 funciona para cada una de entre la pluralidad de células pequeñas 20B, de manera similar al ejemplo de una forma de realización de conformidad con la presente invención tal como se describió con anterioridad.

Nodo eNB 200B

También en la tercera modificación, por ejemplo, el nodo eNB 200B de la célula pequeña 20B funciona, de manera similar al nodo eNB 200 de una forma de realización de conformidad con la presente invención tal como se describió con anterioridad.

Equipo UE 300

También en la tercera modificación, por ejemplo, el equipo UE 300 funciona, de manera similar al ejemplo de una forma de realización de conformidad con la presente invención tal como se describió con anterioridad.

Iniciativa de asignación de recursos inalámbricos

Tal como se describió con anterioridad, por ejemplo, la asignación del recurso inalámbrico se realiza por cada nodo eNB 200B para cada una de las células pequeñas 20B. Lo que antecede puede evitar el efecto de la demora en el retorno para la asignación del recurso inalámbrico. Sin embargo, la tercera modificación de una forma de realización según la presente invención no se limita a la misma. A modo de ejemplo, la asignación del recurso inalámbrico en cada una de entre la pluralidad de pequeñas células 20B puede ser realizada por la entidad NE 100.

7. Ejemplos de aplicación

La tecnología de la presente invención es aplicable a diversos productos. Por ejemplo, la entidad de red (NE) 100 puede realizarse como cualquier tipo de servidor, tal como un servidor en torre, un servidor en cremallera y un servidor blade. Al menos parte de los componentes de la entidad NE 100 se pueden realizar en un módulo (tal como un módulo de circuito integrado que incluye una única matriz y una tarjeta o una tarjeta blade que se inserta en una ranura de un servidor blade) montado en un servidor.

Por ejemplo, el nodo eNB 200 puede realizarse como cualquier tipo de nodo eNB tal como un macronodo eNB y un nodo eNB pequeño. Un nodo eNB pequeño puede ser un nodo eNB que cubre una célula más pequeña que una macrocélula, tal como un piconodo eNB, un micronodo eNB o un nodo eNB inicial (femto). El nodo eNB 200 puede incluir un cuerpo principal (que también se denomina aparato de estación base) configurado para controlar la comunicación inalámbrica y una o más cabeceras de radio distantes (RRH) dispuestas en un lugar diferente del cuerpo principal. Además, varios tipos de terminales que se describirán más adelante también pueden operar como el nodo eNB 200 ejecutando temporal o semi-permanentemente una función de estación base. Además, al menos parte de los componentes del nodo eNB 200 se pueden realizar en el aparato de estación base o en un módulo para el aparato de estación base.

Por ejemplo, el equipo UE 300 se puede realizar como un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, un ordenador personal (PC) de tableta electrónica, un ordenador portátil, un terminal de juegos portátil, un enrutador móvil de tipo portátil/dongle y una cámara digital o un terminal en el vehículo, tal como un aparato de navegación para automóviles. El equipo UE 300 también se puede realizar como un terminal (que también se conoce como un terminal de comunicación de tipo de máquina (MTC)) configurado para realizar la comunicación de máquina a máquina (M2M).

Además, al menos parte de los componentes del equipo UE 300 se pueden realizar en un módulo (tal como un módulo de circuito integrado que incluye una única matriz) montado en cada uno de los terminales.

7.1 Ejemplo de aplicación con respecto a la entidad de red (NE)

La Figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un servidor 1000 al que se puede aplicar la tecnología de la presente invención. El servidor 1000 incluye un procesador 1001, una memoria 1002, un almacenamiento 1003, una interfaz de red 1004 y un bus 1006.

El procesador 1001 puede ser, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) o un procesador de señales digitales (DSP), y controla diversas clases de funciones del servidor 1000. La memoria 1002 incluye una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de sólo lectura (ROM), y almacena un programa que es ejecutado por el procesador 1001 y datos. El almacenamiento 1003 puede incluir un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductores y un disco duro.

La interfaz de red 1004 es una interfaz de comunicación por cable para conectar el servidor 700 a una red de comunicación por cable 1005. La red de comunicación por cable 1005 puede ser una red central tal como un núcleo de paquetes evolucionado (EPC), o una red de paquetes de datos (PDN) tal como Internet.

El bus 1006 conecta el procesador 1001, la memoria 1002, el almacenamiento 1003 y la interfaz de red 1004 entre sí. El bus 1006 puede incluir dos o más buses (tales como un bus de alta velocidad y un bus de baja velocidad) cada uno de los cuales teniendo una velocidad diferente.

En el servidor que se muestra en la Figura 22, la unidad de adquisición de información 131 y la unidad de generación de información estadística 133 descritas con referencia a la Figura 2 puede ponerse en práctica en el procesador 701. A modo de ejemplo, un programa para permitir que el procesador funcione como la unidad de adquisición de información 131 y la unidad de generación de información estadística 133 (dicho de otro modo, un programa para permitir que el procesador ejecute la operación de la unidad de adquisición de información 131 y la unidad de generación de información estadística 133) pueden instalarse en el servidor 700, y el procesador 701 puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, el servidor 700 puede incorporar un módulo que incluye el procesador 701 y la memoria 702, y la unidad de adquisición de información 131 y la unidad de generación de información estadística 133 pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, en el módulo, el programa para permitir que el procesador ejecute la operación de la unidad de adquisición de información 131 y la unidad de generación de información estadística 133 puede almacenarse en la memoria 702, y el programa puede ser ejecutado por el procesador 701. Tal como se describió con anterioridad, el servidor 700 o el módulo puede proporcionarse como un aparato que incluye la unidad de adquisición de información 131 y la unidad de generación de información estadística 133, y puede proporcionarse el programa para permitir que el procesador ejecute la operación de la unidad de adquisición de información 131 y de la unidad de generación de información estadística 133. Asimismo, puede proporcionarse un medio de registro legible que sirva para registrar el programa en el mismo.

7.2. Ejemplos de aplicación relacionados con el nodo eNB

Primer ejemplo de aplicación

La Figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB al que se puede aplicar la tecnología de la presente invención. Un nodo eNB 800 incluye una o más antenas 810 y un aparato de estación base 820. Cada antena 810 y el aparato de estación base 820 pueden conectarse entre sí mediante un cable RF.

Cada una de las antenas 810 incluye uno o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que el aparato de estación base 820 transmita y reciba señales inalámbricas. El nodo eNB 800 puede incluir múltiples antenas 810, tal como se ilustra en la Figura 23. Por ejemplo, las múltiples antenas 810 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 800. Aunque la Figura 23 ilustra el ejemplo en donde el nodo eNB 800 incluye las múltiples antenas 810, el nodo eNB 800 también puede incluir una única antena 810.

El aparato 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, por ejemplo, una CPU o un DSP, y realiza diversas funciones de una capa superior del aparato de estación base 820. Por ejemplo, el controlador 821 genera un paquete de datos a partir de datos en señales procesadas por la interfaz de comunicación inalámbrica 825, y transfiere el paquete generado a través de la interfaz de red 823. El controlador 821 puede agrupar datos de múltiples procesadores de banda base para generar el paquete agrupado y transferir el paquete agrupado generado. El controlador 821 puede tener funciones lógicas para realizar el control, tales como control de recursos inalámbricos, control de portador inalámbrico, gestión de movilidad, control de admisión y de planificación. El control se puede realizar en asociación con un nodo eNB o con un nodo de la red central

en la proximidad La memoria 822 incluye una memoria RAM y una memoria ROM, y almacena un programa que es ejecutado por el controlador 821 y varios tipos de datos de control (tales como 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 aparato de estación base 820 a una red central 824. El controlador 821 puede comunicarse con un nodo de red central u otro nodo eNB a través de la interfaz de red 823. En ese caso, el nodo eNB 800, y el nodo de la red central o el otro nodo eNB pueden conectarse entre sí a través de una interfaz lógica (tal como una interfaz S1 y una interfaz X2). La interfaz de red 823 también puede ser una interfaz de comunicación por cable o una interfaz de comunicación inalámbrica para retorno inalámbrico. Si la interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación inalámbrica, la interfaz de red 823 puede utilizar una banda de frecuencia más alta para la comunicación inalámbrica que una banda de frecuencia utilizada por la interfaz de comunicación inalámbrica 825.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 admite cualquier sistema de comunicación celular tal como Evolución a Largo Plazo (LTE) y LTE-Avanzada, y proporciona conexión inalámbrica a un terminal ubicado en una célula del nodo eNB 800 a través de la antena 810. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir por lo general, por ejemplo, un procesador de banda base (BB) 826 y un circuito de RF 827. El procesador BB 826 puede realizar, por ejemplo, funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza diversos tipos de procesamiento de señal de capas (tal como L1, control de acceso al medio (MAC), control de enlace inalámbrico (RLC) y protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP)). El procesador BB 826 puede tener una parte o la totalidad de las funciones lógicas descritas con anterioridad en lugar del controlador 821. El procesador BB 826 puede ser una memoria que almacene un programa de control de comunicación, o un módulo que incluya un procesador y un circuito relacionado configurado para ejecutar el programa. La actualización del programa puede permitir cambiar las funciones del procesador BB 826. El módulo puede ser una tarjeta o una tarjeta Blade que se inserta en una ranura del aparato de estación base 820. De manera alternativa, el módulo también puede ser un circuito integrado que esté montado en la tarjeta o en la tarjeta blade. Por otro lado, el circuito de RF 827 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales inalámbricas a través de la antena 810.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir los múltiples procesadores BB 826, tal como se ilustra en la Figura 23. Por ejemplo, los múltiples procesadores BB 826 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 800. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir los múltiples circuitos RF 827, tal como se ilustra en la Figura 23. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 827 pueden ser compatibles con múltiples elementos de antena. Aunque la Figura 23 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 825 incluye múltiples procesadores BB 826 y los múltiples circuitos de RF 827, la interfaz de comunicación inalámbrica 825 también puede incluir un único procesador BB 826 o un único circuito de RF 827.

En el nodo eNB 800 mostrado en la Figura 23, los uno o más componentes (unidad de adquisición de información 251, unidad de suministro de información 253, unidad de determinación de asignación 255, unidad de asignación de recursos 257 y/o unidad de control de comunicación 259) incluidos en la unidad de procesamiento 250 descrita con referencia a la Figura 8 pueden ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 825. De manera alternativa, al menos parte de estos componentes pueden poner en práctica en el controlador 821. A modo de ejemplo, el nodo eNB 800 incorpora parte (por ejemplo, el procesador BB 826) o la totalidad de la interfaz de comunicación inalámbrica 825 y/o un módulo que incluye el controlador 821, y los uno o más componentes pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes (dicho de otro modo, un programa para permitir que el procesador ejecute la operación de los uno o más componentes), y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, se puede instalar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes en el nodo eNB 800, y la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el procesador BB 826) y/o el controlador 821 pueden ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un aparato que incluye los uno o más componentes, se puede proporcionar el nodo eNB 800, el aparato de estación base 820 o el módulo, y se puede proporcionar el programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes. Además, se puede proporcionar un medio legible que registre el programa en el mismo.

Además, en el nodo eNB 800 mostrado en la Figura 23, la unidad de comunicación inalámbrica 220 descrita con referencia a la Figura 8 pueden ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el circuito de RF 827). Además, la unidad de antena 210 puede ponerse en práctica en la antena 810. Asimismo, la unidad de comunicación de red 230 puede ponerse en práctica en el controlador 821 y/o en la interfaz de red 823.

Segundo ejemplo de aplicación

La Figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un nodo eNB al que se puede aplicar la tecnología de la presente invención. Un nodo eNB 830 incluye una o más antenas 840, un aparato de estación base 850 y una cabecera RRH 860. Cada antena 840 y la cabecera RRH 860 pueden conectarse entre sí mediante un cable RF. El aparato de estación base 850 y la cabecera RRH 860 pueden conectarse entre sí a través de una línea de alta velocidad, tal como un cable de fibra óptica.

Cada una de las antenas 840 incluye uno o varios elementos de antena (tales como varios elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que la cabecera RRH 860 transmita y reciba señales inalámbricas. El nodo eNB 830 puede incluir las múltiples antenas 840, tal como se ilustra en la Figura 24. Por ejemplo, las múltiples antenas 840 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 830. Aunque la Figura 24 ilustra el ejemplo en donde el nodo eNB 830 incluye las múltiples antenas 840, el nodo eNB 830 también puede incluir una única antena 840.

El aparato 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 iguales como el controlador 821, la memoria 822 y la interfaz de red 823 descritas con referencia a la Figura 23.

La interfaz de comunicación inalámbrica 855 admite cualquier sistema de comunicación celular tal como LTE y LTE- Avanzada, y proporciona comunicación inalámbrica a un terminal ubicado en un sector correspondiente a la cabecera RRH 860 a través de la cabecera RRH 860 y de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir concretamente, por ejemplo, un procesador BB 856. El procesador BB 856 es el mismo que el procesador BB 826 descrito con referencia a la Figura 23, excepto que el procesador BB 856 está conectado al circuito RF 864 de la cabecera RRH 860 a través de la interfaz de conexión 857. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir los múltiples procesadores BB 856, tal como se ilustra en la Figura 24. Por ejemplo, los múltiples procesadores BB 856 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el nodo eNB 830. Aunque la Figura 24 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 855 incluye los múltiples procesadores BB 856, la interfaz de comunicación inalámbrica 855 también puede incluir un único procesador BB 856.

La interfaz de conexión 857 es una interfaz para conectar el aparato de la estación base 850 (interfaz de comunicación inalámbrica 855) a la cabecera RRH 860. La interfaz de conexión 857 también puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad descrita con anterioridad que conecta el aparato de estación base 850 (interfaz de comunicación inalámbrica 855) a la cabecera RRH 860.

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

La interfaz de conexión 861 es una interfaz para conectar la cabecera RRH 860 (interfaz de comunicación inalámbrica 863) al aparato de estación base 850. La interfaz de conexión 861 también puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad descrita con anterioridad.

La interfaz de comunicación inalámbrica 863 transmite y recibe señales inalámbricas a través de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir concretamente, por ejemplo, el circuito de RF 864. El circuito de RF 864 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales inalámbricas a través de la antena 840. La interfaz 863 de comunicación inalámbrica puede incluir múltiples circuitos 864 de RF, tal como se ilustra en la Figura 24. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 864 pueden soportar múltiples elementos de antena. Aunque la Figura 24 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 863 incluye los múltiples circuitos de RF 864, la interfaz de comunicación inalámbrica 863 también puede incluir un único circuito de RF 864.

En el nodo eNB 830 mostrado en la Figura 24, los uno o más componentes (unidad de adquisición de información 251, unidad de suministro de información 253, unidad de determinación de asignación 255, unidad de asignación de recursos 257 y/o unidad de control de comunicación 259) incluidos en la unidad de procesamiento 250 descrita con referencia a la Figura 8 puede ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 855 y/o en la interfaz de comunicación inalámbrica 863. De manera alternativa, al menos parte de estos componentes pueden ponerse en práctica en el controlador 851. A modo de ejemplo, el nodo eNB 830 incorpora parte (por ejemplo, el procesador BB 856) o una totalidad de la interfaz de comunicación inalámbrica 855, y/o un módulo que incluye el controlador 851, y los uno o más componentes pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes (dicho de otro modo, un programa para permitir que el procesador ejecute la operación de los uno o más componentes), y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, se puede instalar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes en el nodo eNB 830, y la interfaz de comunicación inalámbrica 855 (por ejemplo, el procesador BB 856) y/o el controlador 851 puede ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un aparato que incluye los uno o más componentes, se puede proporcionar el nodo eNB 830, el aparato de estación base 850 o el módulo, y se puede proporcionar el programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes. Además, se puede proporcionar un medio legible que registre el programa en el mismo.

Además, en el nodo eNB 830 mostrado en la Figura 24, por ejemplo, la unidad de comunicación inalámbrica 220 descrita con referencia a la Figura 8 puede ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 863 (por ejemplo, el circuito 864 de RF). Además, la unidad de antena 210 puede ponerse en práctica en la antena 840. Además, la unidad de comunicación de red 230 puede ponerse en práctica en el controlador 851 y/o en la interfaz de red 853.

7-3. Ejemplos de aplicación relacionados con un equipo UE

Primer ejemplo de aplicación

La Figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 al que se puede aplicar la tecnología de la presente invención. El teléfono inteligente 900 incluye un procesador 901, una memoria 902, un almacenamiento 903, una interfaz de conexión externa 904, una cámara 906, un sensor 907, un micrófono 908, un dispositivo de entrada 909, un dispositivo de visualización 910, un altavoz 911, una interfaz de comunicación inalámbrica 912, uno o más conmutadores de antena 915, una o más antenas 916, un bus 917, una batería 918 y un controlador auxiliar 919.

El procesador 901 puede ser, por ejemplo, una CPU o un sistema en circuito integrado (SoC), y controla las funciones de una capa de aplicación y otra capa del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye una memoria RAM y una memoria ROM, y almacena un programa que es ejecutado por el procesador 901, y datos. El almacenamiento 903 puede incluir un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductores y un disco duro. La interfaz de conexión externa 904 es una interfaz para conectar un dispositivo externo tal como una tarjeta de memoria y un dispositivo de bus serie universal (USB) al teléfono inteligente 900.

La cámara 906 incluye un sensor de imagen tal como un dispositivo de carga acoplada (CCD) y un semiconductor de óxido metálico complementario (CMOS), y genera una imagen capturada. El sensor 907 puede incluir un grupo de sensores tales como un sensor de medición, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético y un sensor de aceleración. El micrófono 908 convierte los sonidos que se introducen en el teléfono inteligente 900 en señales de audio. El dispositivo de entrada 909 incluye, por ejemplo, un sensor táctil configurado para detectar el toque en una pantalla del dispositivo de visualización 910, un teclado, un teclado numérico, un botón o un interruptor y similares, y recibe una operación o una entrada de información de un usuario. El dispositivo de visualización 910 incluye una pantalla tal como una pantalla de cristal líquido (LCD) y una pantalla de diodos emisores de luz orgánicos (OLED), y muestra una imagen de salida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte las señales de audio que se emiten desde el teléfono inteligente 900 a sonidos.

La interfaz de comunicación inalámbrica 912 admite cualquier sistema de comunicación celular, tal como LTE y LTE-Avanzada, y realiza la comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir concretamente, por ejemplo, un procesador BB 913 y un circuito RF 914. El procesador BB 913 puede realizar, por ejemplo, funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza diversos tipos de procesamiento de señales para comunicación inalámbrica. Por otro lado, el circuito de RF 914 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales inalámbricas a través de la antena 916. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 también puede ser un módulo de un circuito integrado que tiene el procesador BB 913 y el circuito de RF 914 integrado en el mismo. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir los múltiples procesadores BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, tal como se ilustra en la Figura 25. Aunque la Figura 25 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 912 incluye los múltiples procesadores BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 también puede incluir un único procesador BB 913 o un único circuito de RF 914.

Asimismo, además de un sistema de comunicación celular, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede admitir otro tipo de sistema de comunicación inalámbrica, tal como un sistema de comunicación inalámbrica de corta distancia, un sistema de comunicación de campo cercano y un sistema de red de área local inalámbrica (LAN). En ese caso, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir el procesador BB 913 y el circuito de RF 914 para cada sistema de comunicación inalámbrica.

Cada uno de los conmutadores de antena 915 conmuta los destinos de conexión de las antenas 916 entre múltiples circuitos (tales como circuitos para diferentes sistemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 912.

Cada una de las antenas 916 incluye uno o varios elementos de antena (tales como varios elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que la interfaz de comunicación inalámbrica 912 transmita y reciba señales inalámbricas. El teléfono inteligente 900 puede incluir las múltiples antenas 916, tal como se ilustra en la Figura 25. Aunque la Figura 25 ilustra el ejemplo en donde el teléfono inteligente 900 incluye las múltiples antenas 916, el teléfono inteligente 900 también puede incluir una única antena 916.

Además, el teléfono inteligente 900 puede incluir la antena 916 para cada sistema de comunicación inalámbrica. En ese caso, los conmutadores de antena 915 pueden omitirse de la configuración del teléfono inteligente 900.

El bus 917 conecta el procesador 901, la memoria 902, el almacenamiento 903, la interfaz de conexión externa 904, la cámara 906, el sensor 907, el micrófono 908, el dispositivo de entrada 909, el dispositivo de visualización 910, el altavoz 911, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 y el controlador auxiliar 919 entre sí. La batería 918 suministra energía a los bloques del teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 25 a través de líneas de alimentación, que se

muestran parcialmente como líneas discontinuas en la figura. El controlador auxiliar 919 realiza las funciones mínimas necesarias del teléfono inteligente 900, por ejemplo, en un modo de latencia.

En el teléfono inteligente 900 mostrado en la Figura 25, los uno o más componentes (unidad de adquisición de información 361, unidad de suministro de información 363 y/o unidad de control de comunicación 365) incluidos en la unidad de procesamiento 360 descrita con referencia a la Figura 9 pueden ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 912. De manera alternativa, al menos parte de estos componentes pueden ponerse en práctica en el procesador 901 o en el controlador auxiliar 919. A modo de ejemplo, el teléfono inteligente 900 incorpora parte (por ejemplo, el procesador BB 913) o una totalidad de la interfaz de comunicación inalámbrica 912, y/o un módulo que incluye el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919, y los uno o más componentes pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes (dicho de otro modo, un programa para permitir que el procesador ejecute la operación de los uno o más componentes), y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, se puede instalar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes en el teléfono inteligente 900, y en la interfaz de comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el procesador BB 913), el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 puede ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un aparato que incluye los uno o más componentes, se puede proporcionar el teléfono inteligente 900 o el módulo, y se puede proporcionar el programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes. Además, se puede proporcionar un medio legible que registre el programa en el mismo.

Además, en el teléfono inteligente 900 mostrado en la Figura 25, por ejemplo, la unidad de comunicación inalámbrica 320 descrita con referencia a la Figura 9 se puede poner en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el circuito de RF 914). Además, la unidad 310 de antena puede ponerse en práctica en la antena 916.

Segundo ejemplo de aplicación

La Figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de navegación para automóvil 920 al que se puede aplicar la tecnología de la presente invención. El aparato de navegación para automóvil 920 incluye un procesador 921, una memoria 922, un módulo de sistema de posicionamiento global (GPS) 924, un sensor 925, una interfaz de datos 926, un reproductor de contenido 927, una interfaz de medio de almacenamiento 928, un dispositivo de entrada 929, un dispositivo de visualización 930, un altavoz 931, una interfaz de comunicación inalámbrica 933, uno o más conmutadores de antena 936, una o más antenas 937 y una batería 938.

El procesador 921 puede ser, por ejemplo, una CPU o un circuito SoC, y controla una función de navegación y otra función del aparato de navegación para automóvil 920. La memoria 922 incluye una memoria RAM y una memoria ROM, y almacena un programa que se ejecuta por el procesador 921, y datos.

El módulo GPS 924 utiliza señales GPS recibidas desde un satélite GPS para medir una posición (tal como latitud, longitud y altitud) del aparato de navegación para automóvil 920. El sensor 925 puede incluir un grupo de sensores tal como un sensor giroscópico, un sensor geomagnético y un sensor barométrico. La interfaz de datos 926 está conectada, por ejemplo, a una red en el vehículo 941 a través de un terminal que no se muestra, y adquiere datos generados por el vehículo, tales como datos de velocidad del vehículo.

El reproductor de contenido 927 reproduce el contenido almacenado en un medio de almacenamiento (tal como un CD y un DVD) que se inserta en la interfaz del medio de almacenamiento 928. El dispositivo de entrada 929 incluye, por ejemplo, un sensor táctil configurado para detectar el toque en una pantalla del dispositivo de visualización 930, un botón o un interruptor y similares, y recibe una operación o una entrada de información de un usuario. El dispositivo de visualización 930 incluye una pantalla tal como una pantalla LCD o una pantalla OLED, y muestra una imagen de la función de navegación o el contenido que se reproduce. El altavoz 931 emite sonidos de la función de navegación o del contenido que se reproduce.

La interfaz de comunicación inalámbrica 933 admite cualquier sistema de comunicación celular, tal como LTE y LTE- Avanzada, y realiza la comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir concretamente, por ejemplo, un procesador BB 934 y un circuito RF 935. El procesador BB 934 puede realizar, por ejemplo, funciones de codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza varios tipos de procesamiento de señales para comunicación inalámbrica. Por otro lado, el circuito de RF 935 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales inalámbricas a través de la antena 937. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede ser un módulo de un circuito integrado que tiene el procesador BB 934 y el circuito de RF 935 integrados en el mismo. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir los múltiples procesadores BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, tal como se ilustra en la Figura 26. Aunque la Figura 26 ilustra el ejemplo en donde la interfaz de comunicación inalámbrica 933 incluye los múltiples procesadores BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 también puede incluir un único procesador BB 934 o un único circuito de RF 935.

Asimismo, además de un sistema de comunicación celular, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede admitir otro tipo de sistema de comunicación inalámbrica tal como un sistema de comunicación inalámbrica de corta distancia, un sistema de comunicación de campo cercano y un sistema de red LAN inalámbrica. En ese caso, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir el procesador BB 934 y el circuito RF 935 para cada sistema de comunicación inalámbrica.

Cada uno de los conmutadores de antena 936 conmuta los destinos de conexión de las antenas 937 entre múltiples circuitos (tales como circuitos para diferentes sistemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 933.

Cada una de las antenas 937 incluye los uno o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que la interfaz de comunicación inalámbrica 933 transmita y reciba señales inalámbricas. El aparato de navegación para automóvil 920 puede incluir las múltiples antenas 937, tal como se ilustra en la Figura 26. Aunque la Figura 26 ilustra el ejemplo en donde el aparato de navegación para automóvil 920 incluye las múltiples antenas 937, el aparato de navegación para automóvil 920 también puede incluir una única antena 937.

Además, el aparato de navegación para automóvil 920 puede incluir la antena 937 para cada sistema de comunicación inalámbrica. En ese caso, los conmutadores de antena 936 pueden omitirse de la configuración del aparato de navegación para automóvil 920.

La batería 938 suministra energía a los bloques del aparato de navegación para automóvil 920 ilustrado en la Figura 26 a través de líneas de alimentación que se muestran parcialmente como líneas discontinuas en la figura. La batería 938 acumula energía suministrada por el vehículo.

En el aparato de navegación para automóvil 920 mostrado en la Figura 26, los uno o más componentes (unidad de adquisición de información 361, unidad de suministro de información 363 y/o unidad de control de comunicación 365) incluidos en la unidad de procesamiento 360 descrita con referencia a la Figura 9 pueden ponerse en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 933. De manera alternativa, al menos parte de estos componentes pueden ponerse en práctica en el procesador 901. A modo de ejemplo, el aparato de navegación para automóvil 920 incorpora parte (por ejemplo, el procesador BB 934) o una totalidad de la interfaz de comunicación inalámbrica 933, y/o un módulo que incluye el procesador 921, y los uno o más componentes pueden ponerse en práctica en el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes (dicho de otro modo, un programa para permitir que el procesador ejecute la operación de los uno o más componentes), y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, se puede instalar un programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes en el aparato de navegación del automóvil 920, y la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el procesador BB 934) y/o el procesador 921 puede ejecutar el programa. Tal como se describió con anterioridad, como un aparato que incluye los uno o más componentes, se puede proporcionar el aparato de navegación para automóvil 920, o el módulo, y se puede proporcionar el programa para permitir que el procesador funcione como los uno o más componentes. Además, se puede proporcionar un medio legible que registre el programa en el mismo.

Además, en el aparato de navegación para automóvil 920 mostrado en la Figura 26, por ejemplo, la unidad de comunicación inalámbrica 320 descrita con referencia a la Figura 9 se puede poner en práctica en la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el circuito de RF 935). Además, la unidad de antena 310 puede ponerse en práctica en la antena 937.

La tecnología de la presente invención también se puede realizar como un sistema en el vehículo (o un vehículo) 940 que incluye uno o más bloques del aparato de navegación para automóvil 920, la red en el vehículo 941 y un módulo de vehículo 942. Es decir, como un aparato que incluye los uno o más componentes (unidad de adquisición de información 361, unidad de suministro de información 363 y/o unidad de control de comunicación 365), se puede proporcionar el sistema en el vehículo (o el vehículo) 940. El módulo de vehículo 942 genera datos del vehículo tales como velocidad del vehículo, velocidad del motor e información de averías, y envía los datos generados a la red 941 del vehículo.

8. Sumario

Hasta aquí, el aparato de comunicación y cada procesamiento de una forma de realización de conformidad con la presente invención se han descrito utilizando desde la Figura 1 a la Figura 24.

- Información estadística

Según una forma de realización de conformidad con la presente invención, la información estadística relacionada con un estado de canal según una posición en la célula 20 se genera sobre la base de la información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal del equipo UE 300 ubicado dentro de la célula 20, y la información relacionada

con la posición relativa a una posición del equipo UE 300. La asignación del recurso inalámbrico en la célula 20 se realiza entonces sobre la base de la información estadística.

Por ejemplo, lo que antecede puede eliminar posiblemente la necesidad de adquirir nueva información relacionada con el canal. Por consiguiente, es posible reducir la frecuencia de proporcionar la información relacionada con el canal por el equipo UE 300. Es decir, es posible reducir aún más la magnitud de la información de control transmitida/recibida dentro de la célula 20. Como resultado, el sistema se puede aumentar la capacidad, el rendimiento y similares del sistema de comunicación 1.

Además, por ejemplo, la información estadística incluye la información estadística de la zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula 20.

Puesto que la ruta de propagación, la potencia de recepción o similar de una onda inalámbrica se cambia dependiendo de una posición dentro de la célula 20, el estado del canal puede diferir en gran medida dependiendo de la posición dentro de la célula 20. Por lo tanto, la generación de la información estadística de la zona proporciona la información estadística relacionada con el estado del canal según la posición. Es decir, se obtiene la información estadística de mayor fiabilidad. Por lo tanto, a modo de ejemplo, es posible asignar más apropiadamente el recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, o asignar más frecuentemente el recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística. Además, cuanto más fina sea la granularidad de la zona, mayor será la fiabilidad de la información estadística.

- Información de fiabilidad

Además, por ejemplo, se genera de manera adicional la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística. Lo que antecede hace posible determinar de manera adecuada si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

Además, a modo de ejemplo, la información de fiabilidad incluye la información de fiabilidad de la zona relacionada con la fiabilidad de la información estadística de cada zona incluida en la información estadística.

Lo que antecede hace posible determinar si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística para cada zona. Como resultado, es posible realizar la asignación con mayor fiabilidad.

Además, a modo de ejemplo, la información de fiabilidad se actualiza sobre la base de la información de retroalimentación sobre la comunicación inalámbrica realizada de conformidad con la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

Por ejemplo, lo que antecede mejora la precisión de la información de fiabilidad. Como resultado, es posible determinar más apropiadamente si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

- Determinación de ejecución

Además, a modo de ejemplo, se determina si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico en la célula 20 sobre la base de la información estadística.

Además, por ejemplo, se determina si la asignación basada en la información estadística se realiza basándose en una magnitud de tráfico.

La determinación basada en la magnitud de tráfico de esta manera permite realizar la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, por ejemplo, cuando la magnitud de tráfico es grande. Por lo tanto, cuando la magnitud de tráfico es grande, es posible reducir aún más la magnitud de la señal de control (información relacionada con el canal) transmitida/recibida dentro de la célula 20. Es decir, cuando la magnitud de tráfico es grande, es posible utilizar más recursos inalámbricos para la transmisión/recepción de datos.

Además, a modo de ejemplo, se determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, basándose en un estado de movimiento del equipo UE 300.

La determinación basada en un estado de movimiento del equipo UE 300 de esta manera permite que se realice la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, por ejemplo, cuando el equipo UE 300 no se desplaza de manera significativa. Dicho de otro modo, cuando el estado de un canal para el equipo UE 300 no cambia significativamente (es decir, la información estadística es especialmente útil), se realiza la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística. Por lo tanto, es posible reducir aún más la magnitud de la señal de control (información relacionada con el canal) proporcionada por el equipo UE 300 mientras se mantiene la precisión de la asignación del recurso inalámbrico.

Además, a modo de ejemplo, se determina si la asignación basada en la información estadística se realiza, o no, basándose en la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística.

La determinación basada en la información de fiabilidad de esta manera permite realizar la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, por ejemplo, cuando la fiabilidad de la información estadística es alta, e impide la asignación del recurso inalámbrico basado en la información estadística que se está realizando, cuando la fiabilidad de la información estadística es baja. Por lo tanto, es posible reducir aún más la magnitud de la señal de control (información relacionada con el canal) proporcionada por el equipo UE 300 mientras se mantiene la precisión de la asignación del recurso inalámbrico.

- Segmentación de información estadística en división de banda de frecuencia y de división de tiempo (primera modificación)

Además, por ejemplo, la información estadística se genera, además, sobre la base de la información relacionada con la frecuencia relativa con una banda de frecuencia asociada con el estado del canal. En este caso, la información estadística es información estadística relacionada con el estado de un canal según una posición y una banda de frecuencia en la célula 20.

Puesto que la banda de frecuencia determina la ruta de propagación y similares de las ondas inalámbricas, el estado del canal puede variar de manera significativa dependiendo de la banda de frecuencia. Por tanto, la generación de la información estadística relacionada con el estado del canal correspondiente a la banda de frecuencia permite generar la información estadística de mayor fiabilidad. En consecuencia, por ejemplo, es posible realizar de manera más adecuada la asignación del recurso inalámbrico, o realizar con mayor frecuencia la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

Además, a modo de ejemplo, la información estadística se genera, además, sobre la base de la información relacionada con el tiempo relativa con el tiempo de la medición del estado del canal. En este caso, la información estadística es información estadística relacionada con el estado de un canal según una posición y un tiempo (y una banda de frecuencia) en la célula 20.

El estado del canal puede variar dependiendo del tiempo. Por tanto, la generación de la información estadística relacionada con el estado del canal según el tiempo permite generar la información estadística de mayor fiabilidad. En consecuencia, por ejemplo, es posible realizar de manera más adecuada la asignación del recurso inalámbrico, o realizar con mayor frecuencia la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística.

- Segunda modificación (disposición de macrocélula y célula pequeña)

Además, por ejemplo, se puede determinar para el equipo UE 300 utilizando la información estadística de la macrocélula y la información estadística de la célula pequeña, en cuál de entre la macrocélula 20A y la célula pequeña 20B se realiza la asignación del recurso inalámbrico.

Lo que antecede permite la comunicación inalámbrica en un estado de canal más favorable. Como resultado, la capacidad del sistema, el rendimiento y similares pueden aumentarse en el sistema de comunicación 1 en su conjunto.

La o las formas de realización preferidas de la presente invención se han descrito con anterioridad con referencia a los dibujos adjuntos, mientras que la presente invención no se limita a los ejemplos anteriores. Un experto en esta técnica puede encontrar diversas alteraciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y debe entenderse que, naturalmente, estarán incluidas en el alcance técnico de la presente invención.

Por ejemplo, se ha descrito el ejemplo en donde la información relacionada con el canal es una parte o la totalidad de la información relacionada con el canal (CSI), pero la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, la información relacionada con el canal puede incluir otra información relacionada con el estado de un canal (el RSRP, RSRQ o similar), en lugar de una parte o de la totalidad de la CSI, o junto con una parte o la totalidad de la CSI.

Además, se ha descrito el ejemplo en donde el equipo UE proporciona la información relacionada con la posición (información de posición), pero la presente invención no se limita a ello. La información relacionada con la posición puede ser adquirida por el nodo eNB mediante el seguimiento de una posición del equipo UE por parte del nodo eNB. Además, la información relacionada con la frecuencia (información de la banda de frecuencia) y la información relacionada con el tiempo (información del tiempo) pueden no ser adquiridas por el equipo UE, sino adquiridas por el nodo eNB de forma autónoma.

Además, se ha descrito la generación de la información estadística relacionada con un estado de canal según una posición, y también la generación de la información estadística relacionada con un estado de canal según una banda de frecuencia y/o un tiempo, pero la presente invención no se limita a ello. Además, se puede generar la información estadística segmentada desde otro punto de vista. A modo de ejemplo, se puede generar la información estadística relacionada con el estado de un canal según el tiempo atmosférico o el clima.

Además, se ha descrito el ejemplo en donde la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística se genera en la unidad de la zona dentro de la célula (es decir, se genera la información de fiabilidad de la zona), pero la presente invención no está limitada a dicha circunstancia. Por ejemplo, la información de fiabilidad puede ser información relacionada con la fiabilidad de la totalidad de la información estadística, incluyendo la información estadística para cada zona. En este caso, la determinación de la ejecución de la asignación del recurso inalámbrico basado en la información estadística puede realizarse basándose en la información de fiabilidad y no en la unidad UE sino en la unidad celular.

Además, se ha descrito el ejemplo en donde la entidad NE genera la información estadística, pero la presente invención no se limita al mismo. Por ejemplo, cada nodo eNB, en lugar de la entidad NE 100, puede generar la información estadística. Además, cuando se disponen la macrocélula y la célula pequeña, el nodo eNB de la macrocélula puede generar tanto la información estadística de la macrocélula como la información estadística de la célula pequeña, y puede proporcionar la información estadística de la célula pequeña para el nodo eNB de la célula pequeña.

Además, como principio, el ejemplo en donde el nodo eNB determina si se realiza la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística, pero la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, la entidad NE, en lugar del nodo eNB, puede determinar si se realiza la asignación del recurso inalámbrico basándose en la información estadística. Además, cuando la macrocélula y la célula pequeña están dispuestas, el nodo eNB de la macrocélula no solamente puede determinar si se realiza la asignación del recurso inalámbrico basándose en la información estadística en la macrocélula, sino también determinar si se realiza, o no, la asignación del recurso inalámbrico basado en la información estadística en la célula pequeña. En estos casos, la asignación del recurso inalámbrico basada en la información estadística puede determinarse a un nivel del sistema de comunicación en su conjunto, incluyendo la macrocélula y la célula pequeña, sobre la base del tráfico del sistema de comunicación en su conjunto incluyendo la macrocélula y la célula pequeña.

Además, se ha descrito el ejemplo en donde el nodo eNB realiza la asignación del recurso inalámbrico, pero la presente invención no se limita al mismo. Por ejemplo, la entidad NE, en lugar del nodo eNB, puede realizar, utilizando la información estadística de la macrocélula y la información estadística de la célula pequeña, la asignación del recurso inalámbrico. A continuación, la entidad NE puede notificar al nodo eNB la información de asignación de recursos.

Además, se ha descrito el ejemplo en donde la entidad NE se pone en práctica como un nodo de comunicación diferente del nodo eNB, pero la presente invención no se limita al mismo. Por ejemplo, la entidad NE puede ponerse en práctica en cada nodo eNB. Además, como otro ejemplo, la entidad NE puede ponerse en práctica en el nodo eNB que representa la pluralidad de nodos eNBs. En este caso, el nodo eNB representativo puede funcionar como la entidad NE para otros nodos eNBs mientras funciona como entidad NE para su propio aparato.

Por ejemplo, el nodo eNB se ha descrito como un aparato de control de comunicación, pero la presente invención no se limita al mismo. El nodo eNB puede incluir una pluralidad de aparatos. Por ejemplo, el nodo eNB puede incluir un dispositivo de antena que incluye una unidad de antena, un dispositivo de comunicación inalámbrica que incluye una unidad de comunicación inalámbrica y un aparato de control de comunicación que incluye una unidad de almacenamiento y una unidad de procesamiento.

Se ha descrito el ejemplo en donde el nodo eNB de una célula pequeña es una estación base completa independiente, pero la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, el nodo eNB de una célula pequeña puede ser una cabecera de radio distante (RRH). La RRH puede incluir principalmente una parte de procesamiento de señal analógica y una parte de antena y puede extenderse desde un dispositivo (por ejemplo, un macronodo eNB) en un lugar distante utilizando fibra óptica. En este caso, se puede montar una función de control de comunicación (unidad de adquisición de información y una unidad de control de comunicación) para una célula pequeña (picocélula) a bordo del dispositivo (por ejemplo, un macronodo eNB) en el lugar distante.

Se ha descrito el ejemplo en donde el sistema de comunicación es un sistema conforme a la tecnología LTE o LTE-A, pero una forma de realización de la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, el sistema de comunicación puede ser un sistema que se ajuste a otra norma de comunicación. En este caso, el equipo UE puede ser otro dispositivo terminal y el nodo eNB puede ser otra estación base.

Además, las etapas de procesamiento en un proceso de control de comunicación en esta especificación no se limitan estrictamente a ejecutarse en una serie de tiempo siguiendo la secuencia descrita en un diagrama de flujo. Por ejemplo, las etapas de procesamiento en un proceso de control de comunicación pueden ejecutarse en una secuencia que difiera de una secuencia descrita en este documento tal como un diagrama de flujo y, además, pueden ejecutarse en paralelo.

Un ordenador que hace que el procesador (por ejemplo, una CPU o un DSP) incluido en los dispositivos (por ejemplo, el nodo NB, el nodo eNB o el equipo UE) de la presente especificación funcione como los componentes (por ejemplo, la unidad de adquisición de información y la unidad de generación de información estadística) del programa del

dispositivo (dicho de otro modo, un programa informático que hace que el procesador ejecute las operaciones de los componentes del dispositivo). También se puede proporcionar un medio de grabación que registre el programa informático. Un dispositivo (por ejemplo, un producto terminado o un módulo (un componente, un circuito de procesamiento o un circuito integrado, o similar) para un producto terminado) que incluya una memoria que almacene el programa informático y uno o más procesadores capaces de ejecutar el programa informático. También se puede proporcionar el programa. Un método que incluye las operaciones de los componentes (por ejemplo, la unidad de adquisición de información y la unidad de generación de información estadística) del dispositivo también puede incluirse en una tecnología según una forma de realización de la presente invención.

- 5
- 10 Lista de referencias numéricas
 - 1 Sistema de comunicación
 - 20 Célula
 - 15 20A Macro célula
 - 20B Célula pequeña
 - 20 100 Entidad de red (NE)
 - 131 Unidad de adquisición de información
 - 133 Unidad de generación de información estadística
 - 25 200 Nodo evolucionado B (eNB)
 - 251 Unidad de adquisición de información
 - 30 257 Unidad de asignación de recursos
 - 300 Equipo UE
 - 361 Unidad de adquisición de información
 - 35 363 Unidad de suministro de información

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de comunicación (100) que comprende:

5 una unidad de adquisición (131) configurada para adquirir información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal de un aparato terminal ubicado dentro de una célula (20), e información relacionada con la posición relativa a una posición del aparato terminal; y

10 una unidad de generación (133) configurada para generar información estadística relacionada con el estado del canal según la posición en la célula (20) sobre la base de la información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición,

15 en donde la célula (20) incluye una pluralidad de zonas, cada una de las cuales incluye una o más posiciones dentro de la célula (20), y la información estadística incluye información estadística de zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula (20); en donde la unidad de generación (133) genera la información estadística de la zona sobre la base de una distribución de probabilidad de la información relacionada con el canal correspondiente a cada zona incluida en la célula (20);

20 en donde la información estadística es información utilizada para la asignación de un recurso inalámbrico en la célula (20);

25 en donde la unidad de generación (133) está configurada, además, para generar información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística para determinar si realizar, o no, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística;

30 en donde la unidad de generación (133) actualiza la información de fiabilidad sobre la base de la información de retroalimentación sobre la comunicación inalámbrica realizada de conformidad con la asignación; en donde la información de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la comunicación inalámbrica, y la unidad de generación actualiza la información de fiabilidad con el fin de aumentar la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el éxito de la comunicación inalámbrica, o disminuir la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el fallo de la comunicación inalámbrica.

35 2. Aparato de control de comunicación según la reivindicación 1,

40 en donde la información relacionada con el canal incluye la primera información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal de un aparato terminal ubicado dentro de una macrocélula (20A), y la segunda información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal de un aparato terminal ubicado dentro de una célula pequeña (20B) solapada total o parcialmente con la macrocélula, en donde la célula pequeña (20B) es una de entre una picocélula, una microcélula o una femtocélula,

45 la información relacionada con la posición incluye una primera información relacionada con la posición relativa a una posición del aparato terminal ubicado dentro de la macrocélula (20A), y una segunda información relacionada con la posición relativa a una posición del aparato terminal ubicado dentro de la célula pequeña (20B), y

50 la información estadística incluye una primera información estadística relacionada con el estado del canal según la posición en la macrocélula (20A), y una segunda información estadística relacionada con el estado del canal según la posición en la célula pequeña (20B), y es información utilizada para asignación de un recurso inalámbrico en la macrocélula (20A) y en la célula pequeña (20B).

55 3. El aparato de control de comunicación según la reivindicación 2,

en donde la primera información estadística y la segunda información estadística son información utilizada para determinar en cuál de entre la macrocélula (20A) y la célula pequeña (20B) se realiza la asignación del recurso inalámbrico para el aparato terminal.

60 4. El aparato de control de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde la unidad de adquisición (131) adquiere, además, información relacionada con la frecuencia relativa a una banda de frecuencia asociada con el estado del canal,

la unidad de generación (133) genera la información estadística, además, sobre la base de la información relacionada con la frecuencia, y

65 la información estadística es información estadística relacionada con el estado del canal según una banda de frecuencia y según una posición en la célula (20).

5. El aparato de control de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde la unidad de adquisición (131) adquiere, además, información relacionada con el tiempo, relativa con un tiempo de medición del estado del canal,

la unidad de generación (133) genera la información estadística, además, sobre la base de la información relacionada con el tiempo, y

la información estadística es información estadística relacionada con el estado del canal según un tiempo y posición en la célula (20).

6. El aparato de control de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde la célula (20) incluye una pluralidad de zonas, cada una de las cuales incluye una o más posiciones dentro de la célula (20),

la información estadística incluye información estadística de la zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula (20), y

la información de fiabilidad incluye información de fiabilidad de la zona relacionada con la fiabilidad de la información estadística de cada zona incluida en la información estadística.

7. El aparato de control de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en donde la unidad de generación (133) genera la información de fiabilidad utilizando la dispersión relacionada con la información relativa con el canal, utilizada para generar la información estadística.

8. Un método de control de comunicación que comprende:

adquirir información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal de un aparato terminal ubicado dentro de una célula (20), e información relacionada con la posición relativa a una posición del aparato terminal; y

generar información estadística relacionada con el estado del canal según la posición en la célula (20) sobre la base de la información relacionada con el canal y de la información relacionada con la posición,

en donde la célula (20) incluye una pluralidad de zonas, incluyendo cada una de ellas una o más posiciones dentro de la célula (20), y la información estadística incluye información estadística de zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula (20); en donde la información estadística de la zona se genera sobre la base de una distribución de probabilidad de la información relacionada con el canal correspondiente a cada zona incluida en la célula (20) en donde la información estadística es información utilizada para la asignación de un recurso inalámbrico en la célula (20);

comprendiendo además el método la generación de información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística para determinar si realizar, o no, la asignación del recurso inalámbrico sobre la base de la información estadística; y

actualizar la información de fiabilidad sobre la base de la información de retroalimentación sobre la comunicación inalámbrica realizada de conformidad con la asignación; en donde la información de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la comunicación inalámbrica, y la unidad de generación actualiza la información de fiabilidad con el fin de aumentar la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el éxito de la comunicación inalámbrica, o disminuir la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el fallo de la comunicación inalámbrica.

9. Un aparato de control de comunicación (200) que comprende:

una unidad de adquisición (251) configurada para adquirir información estadística relacionada con un estado de canal de un aparato terminal en función de una posición en una célula (20), en donde la información estadística es información estadística generada sobre la base de información relacionada con el canal y la información relacionada con la posición;

en donde la célula (20) incluye una pluralidad de zonas, incluyendo cada una de ellas una o más posiciones dentro de la célula (20), y la información estadística incluye información estadística de zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula (20); en donde la información estadística de la zona es información estadística de la zona generada sobre la base de una distribución de probabilidad de la información relacionada con el canal correspondiente a cada zona incluida en la célula (20);

en donde la información estadística es información generada sobre la base de una información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal de un aparato terminal ubicado dentro de la célula (20), y una información relacionada con la posición relativa a una posición del aparato terminal;

una unidad de asignación (257) configurada para realizar la asignación de un recurso inalámbrico en la célula (20) sobre la base de la información estadística;

en donde la unidad de asignación (257) realiza la asignación basándose en la información estadística cuando se determina, sobre la base de la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística, que se realiza la asignación basada en la información estadística;

en donde la información de fiabilidad se actualiza sobre la base de la información de retroalimentación sobre la comunicación inalámbrica realizada de conformidad con la asignación; en donde la información de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la comunicación inalámbrica, y la información de fiabilidad se actualiza con el fin de aumentar la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el éxito de la comunicación inalámbrica, o disminuir la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el fallo de la comunicación inalámbrica.

10. El aparato de control de comunicación según la reivindicación 9,

en donde si se realiza la asignación basada en la información estadística, se determina basándose en una magnitud de tráfico.

11. El aparato de control de comunicación según la reivindicación 9 o 10,

en donde si se realiza la asignación basada en la información estadística, se determina basándose en un estado de movimiento de un aparato terminal.

12. Un método de control de comunicación que comprende:

adquirir información estadística relacionada con un estado de canal según una posición en una célula (20), en donde la información estadística es información estadística generada sobre la base de información relacionada con el canal e información relacionada con la posición;

en donde la célula (20) incluye una pluralidad de zonas, incluyendo cada una de ellas una o más posiciones dentro de la célula (20), y la información estadística incluye información estadística de zona relacionada con un estado de canal en cada zona incluida en la célula (20); en donde la información estadística de la zona es información estadística de la zona generada sobre la base de una distribución de probabilidad de la información relacionada con el canal correspondiente a cada zona incluida en la célula (20);

en donde la información estadística es información generada sobre la base de una información relacionada con el canal, relativa a un estado de canal de un aparato terminal ubicado dentro de la célula (20), y una información relacionada con la posición relativa a una posición del aparato terminal;

realizar la asignación de un recurso inalámbrico en la célula (20) sobre la base de la información estadística;

en donde la asignación se realiza sobre la base de la información estadística cuando se determina, basándose en la información de fiabilidad relacionada con la fiabilidad de la información estadística, que se realiza la asignación basada en la información estadística;

en donde la información de fiabilidad se actualiza sobre la base de la información de retroalimentación sobre la comunicación inalámbrica realizada de conformidad con la asignación; en donde la información de retroalimentación incluye información que indica el éxito o el fracaso de la comunicación inalámbrica, y la información de fiabilidad se actualiza con el fin de aumentar la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el éxito de la comunicación inalámbrica, o disminuir la fiabilidad de la información estadística cuando la información de retroalimentación indica el fallo de la comunicación inalámbrica

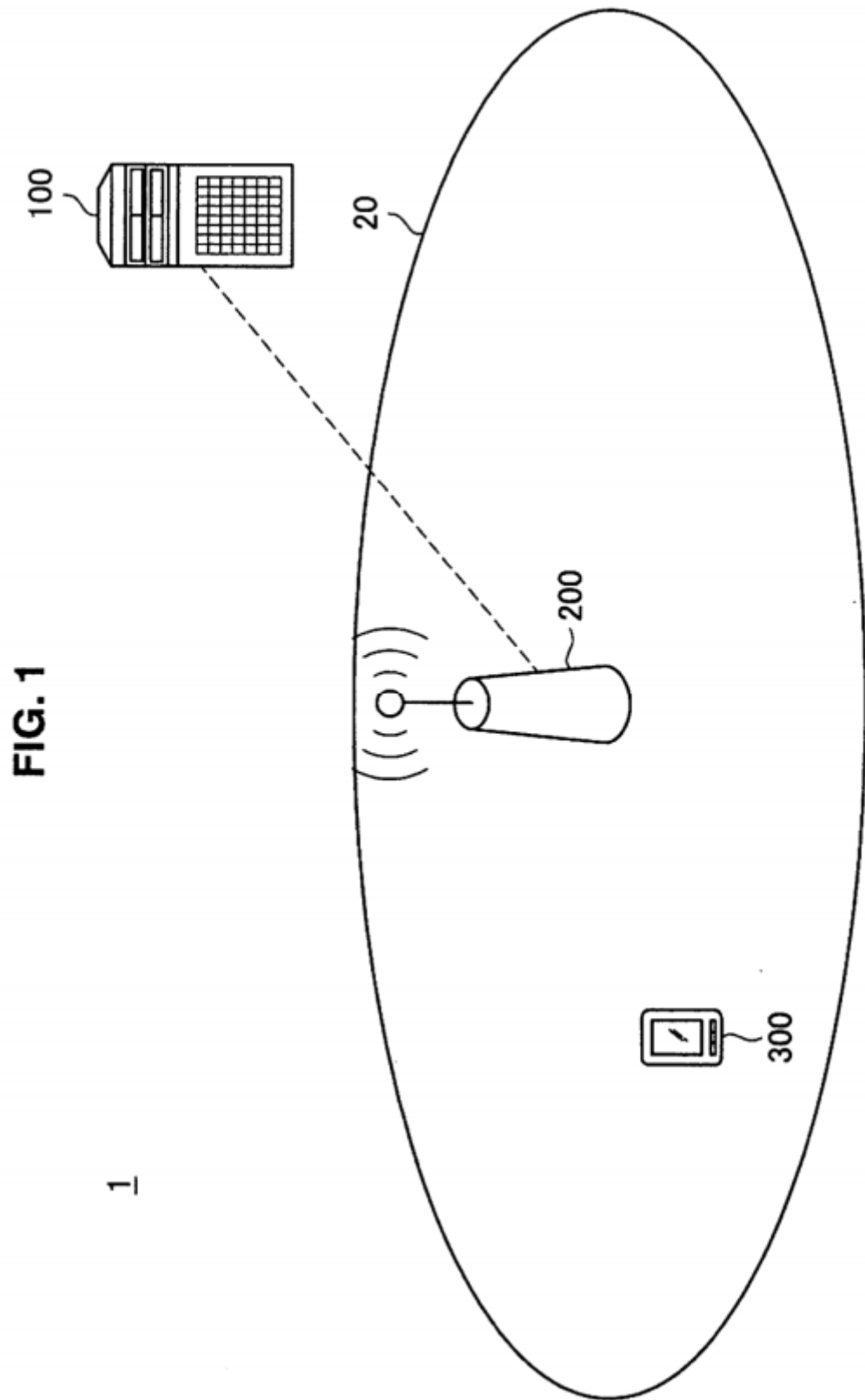


FIG. 2

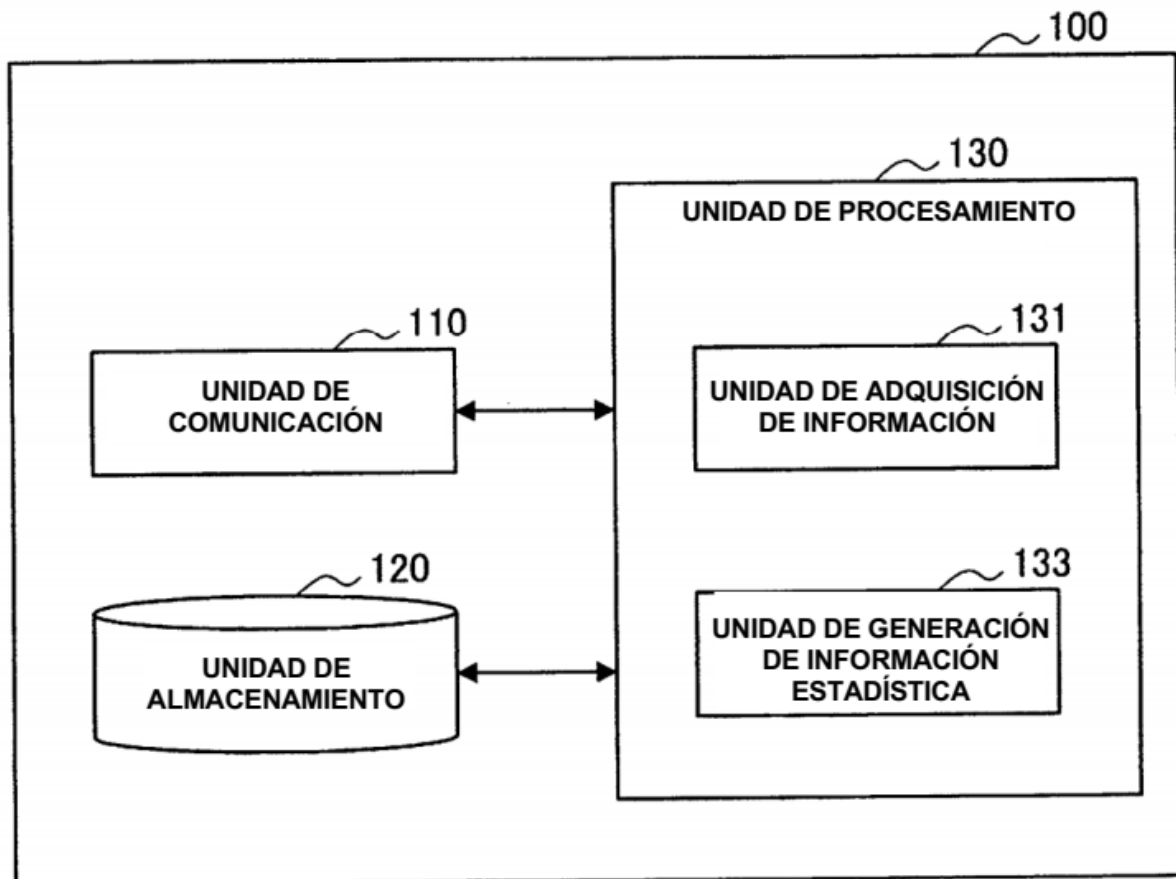


FIG. 3

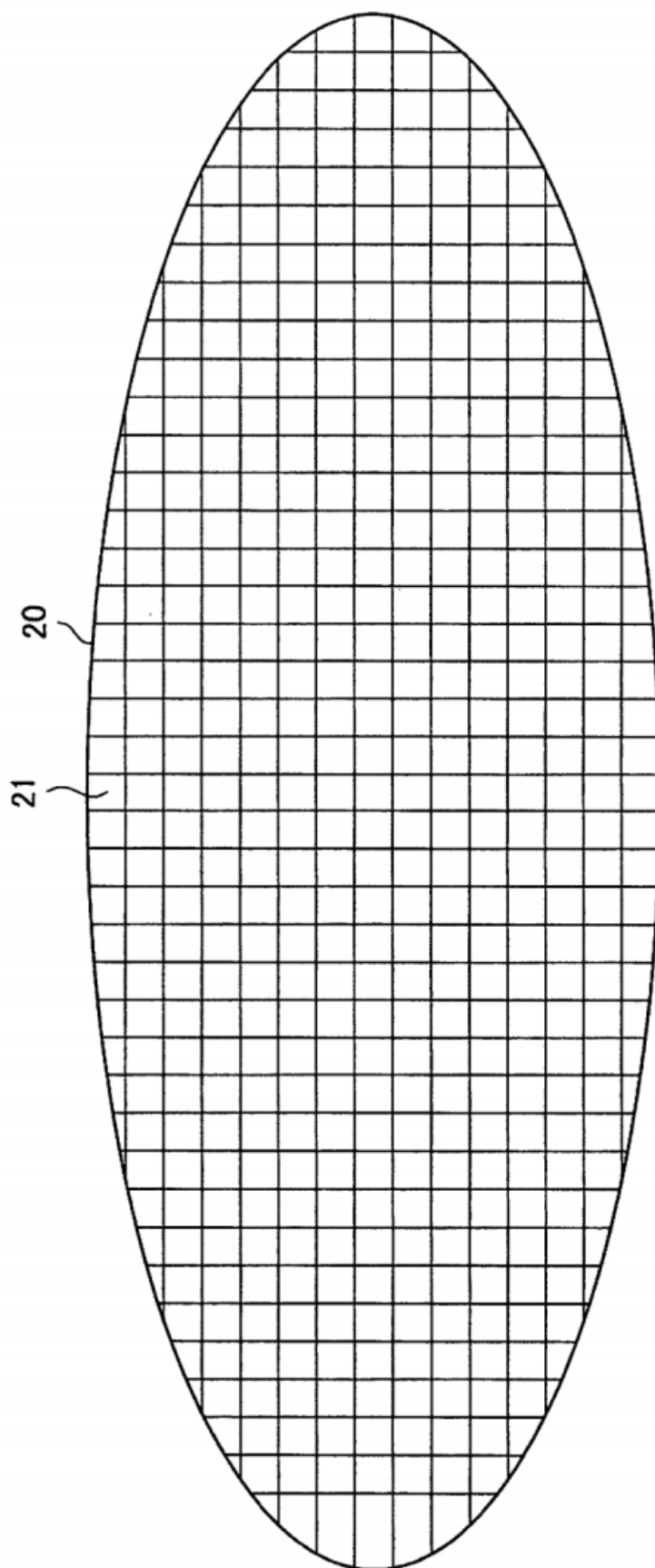


FIG. 4

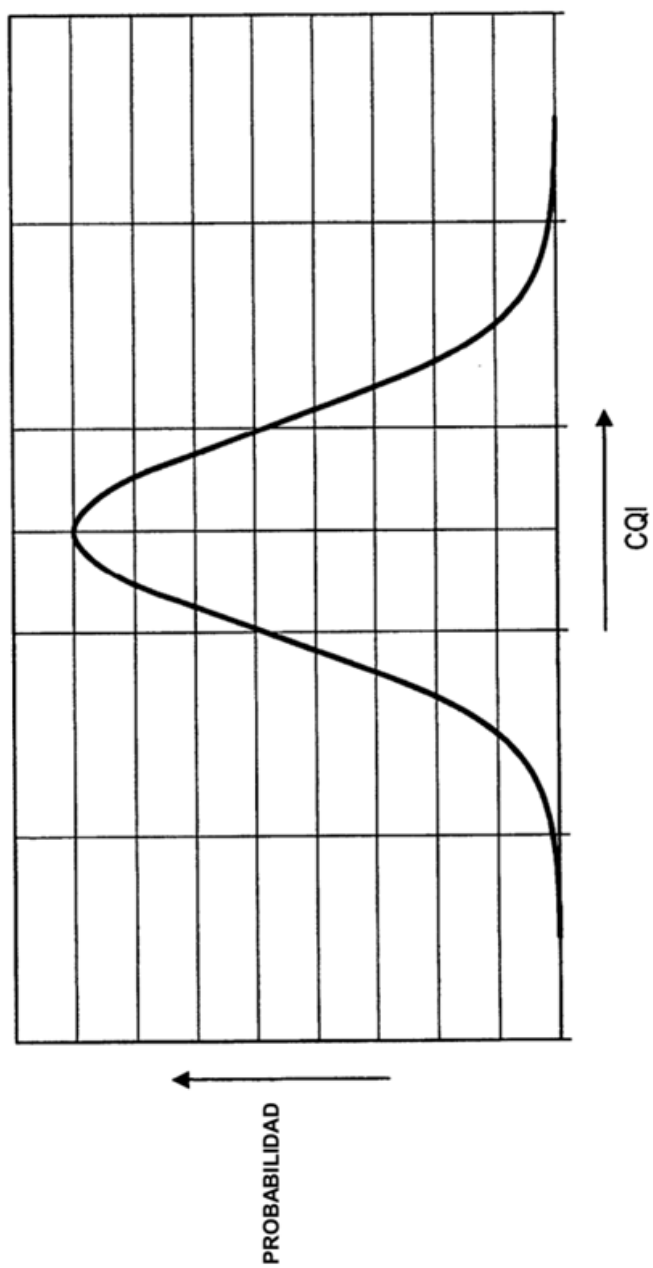


FIG. 5

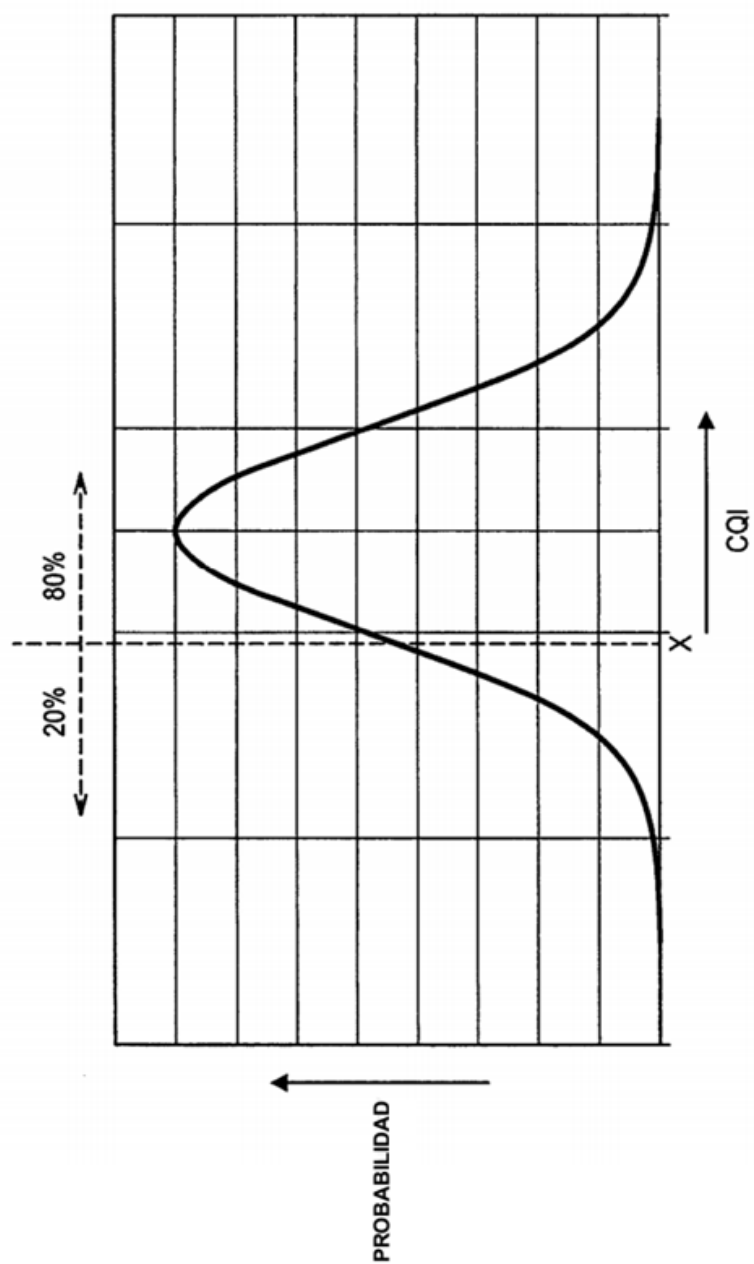


FIG. 6

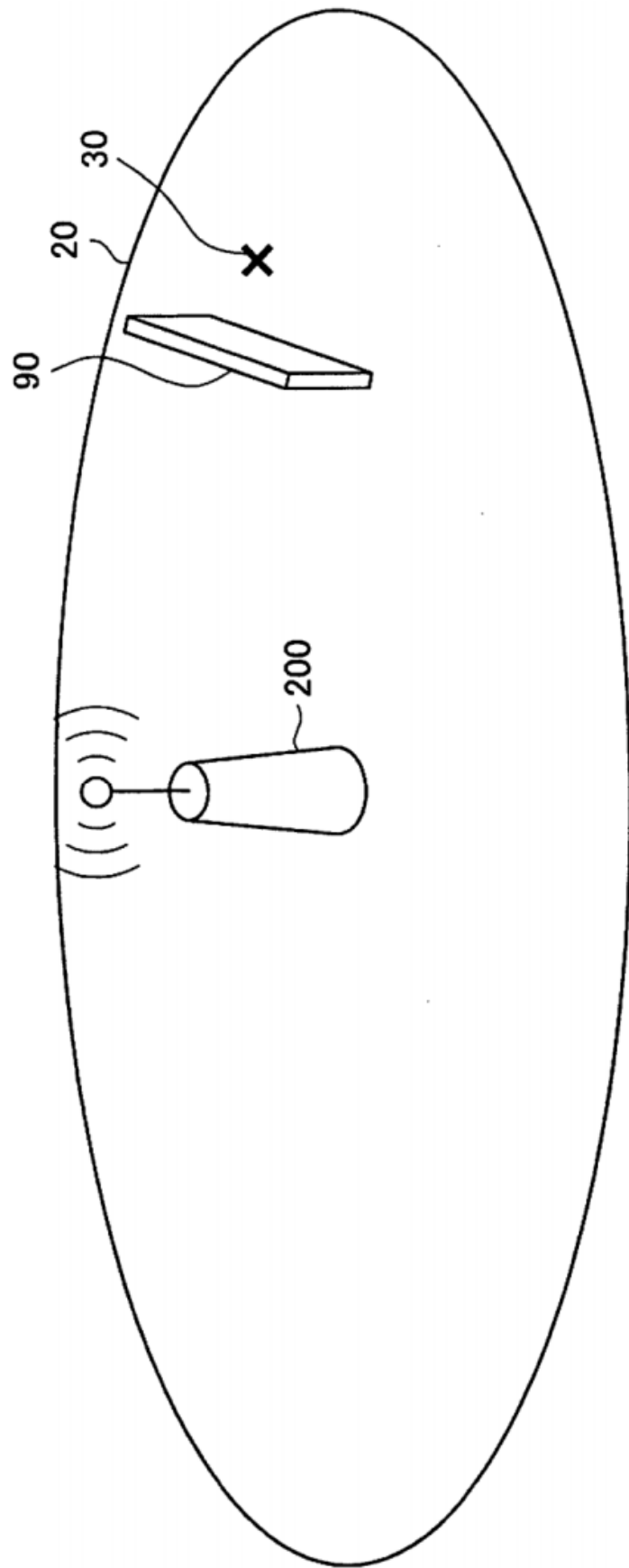


FIG. 7

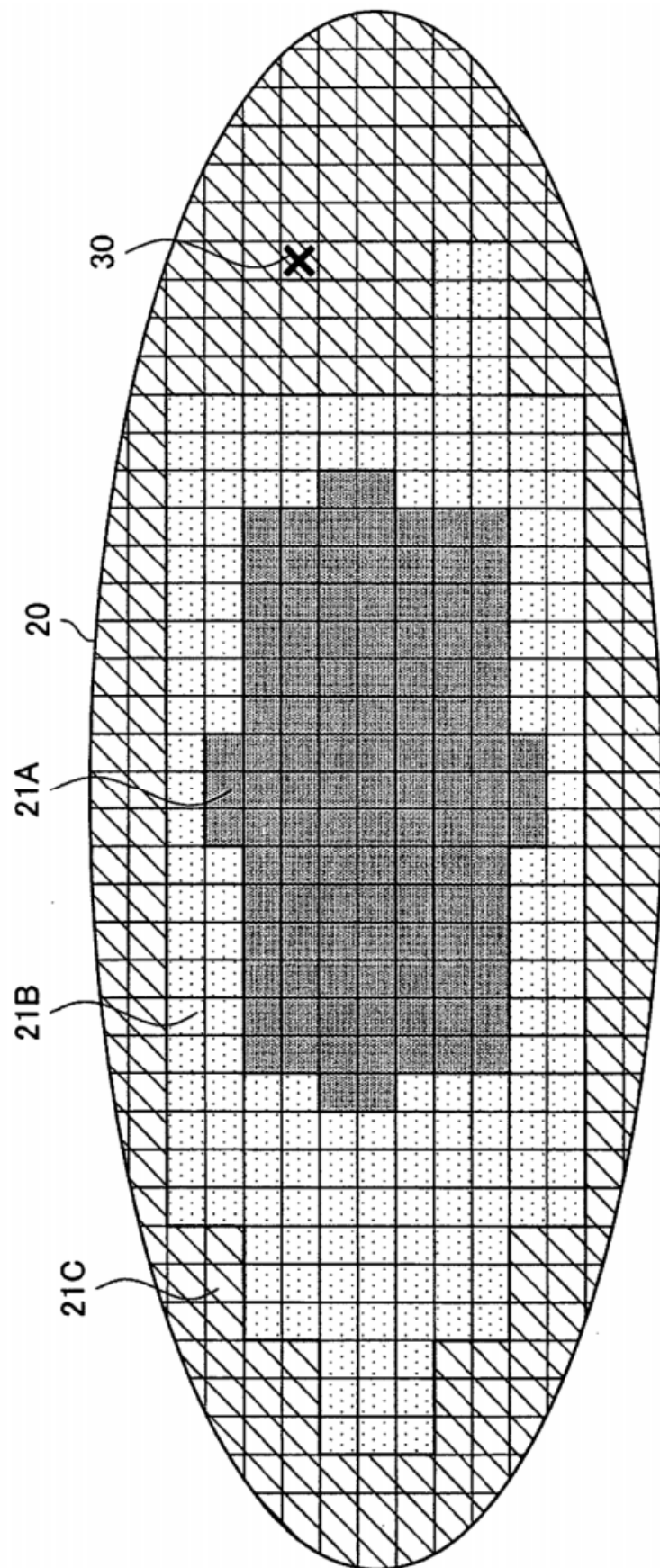


FIG. 8

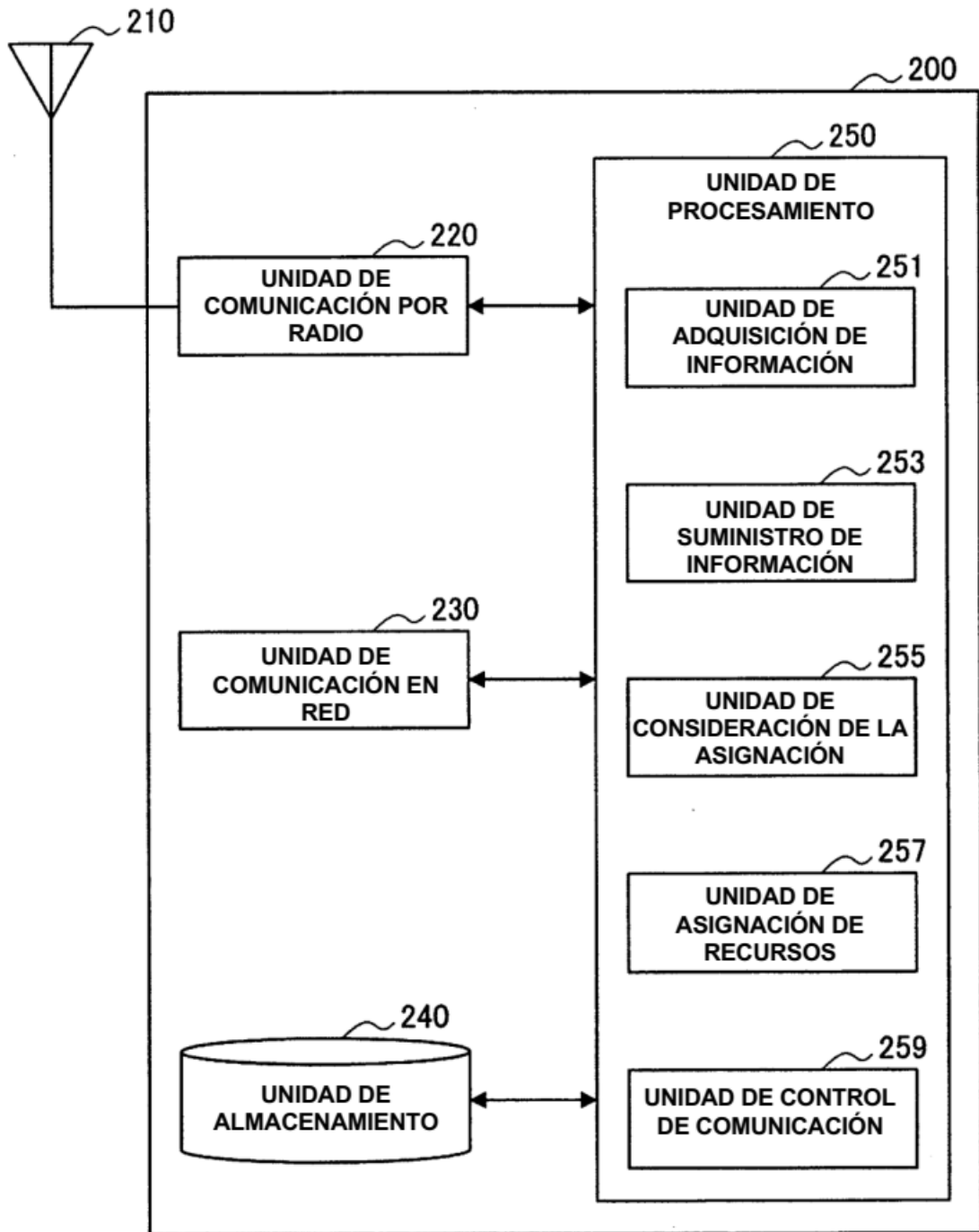


FIG. 9

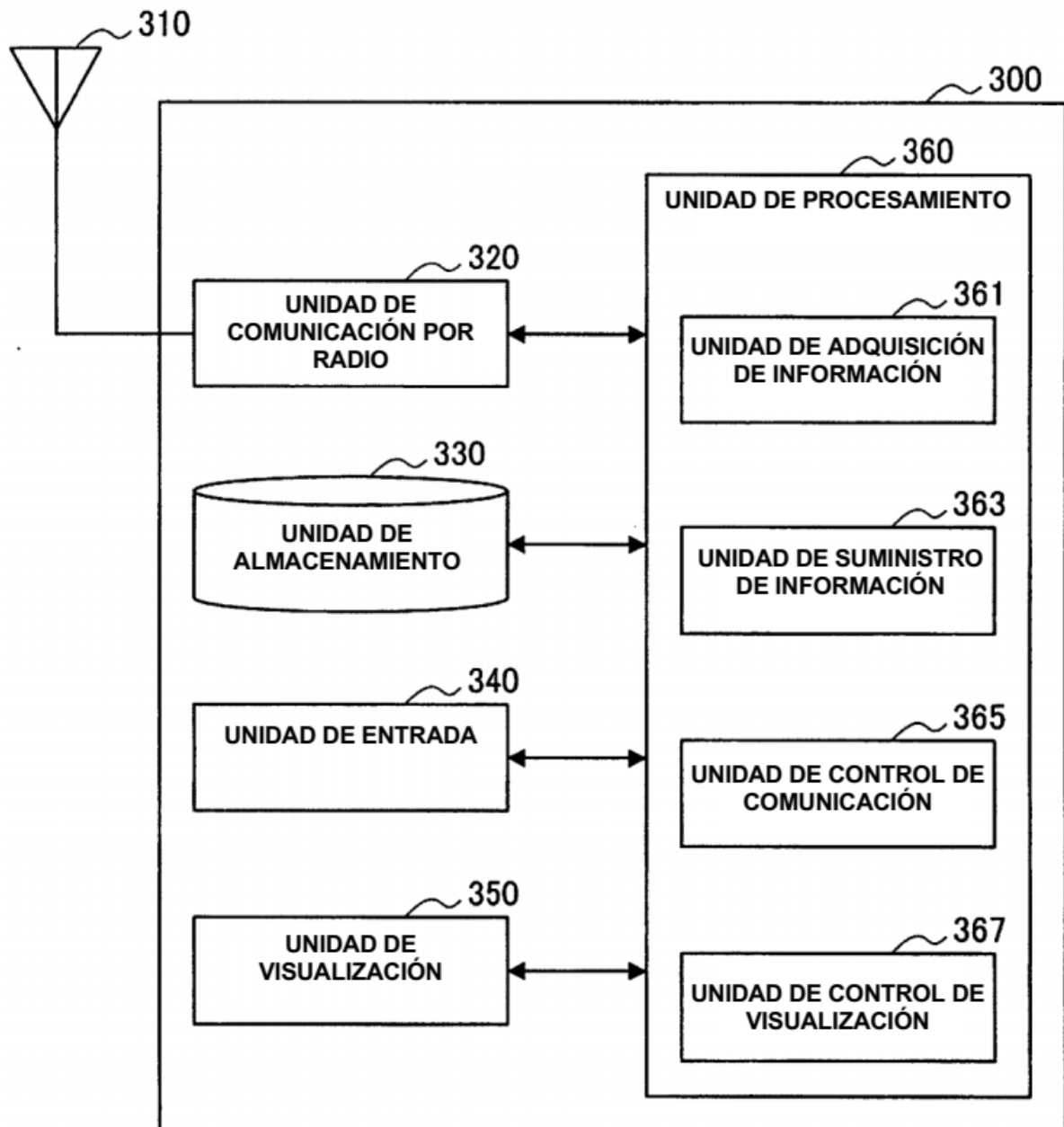


FIG. 10

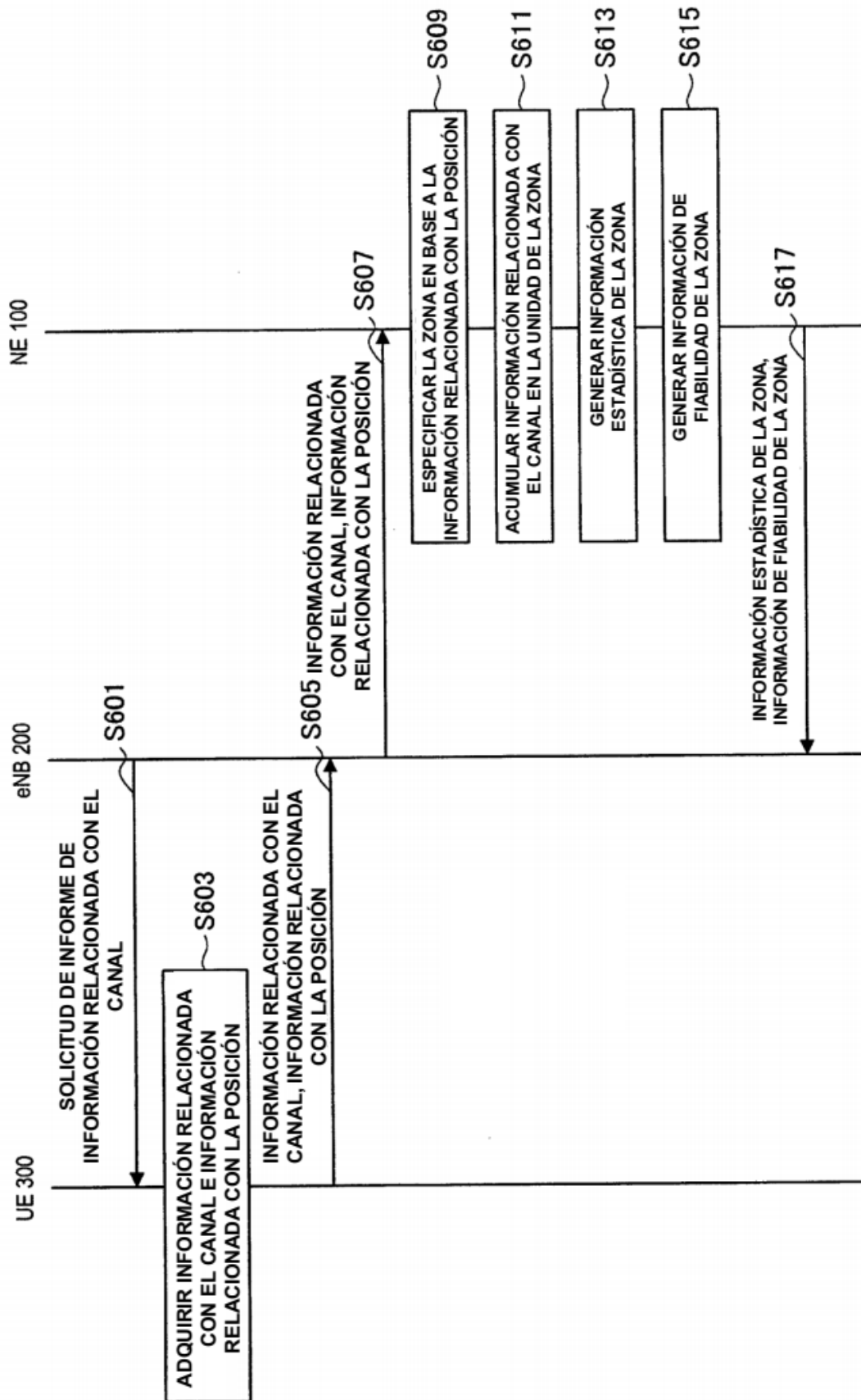


FIG. 11

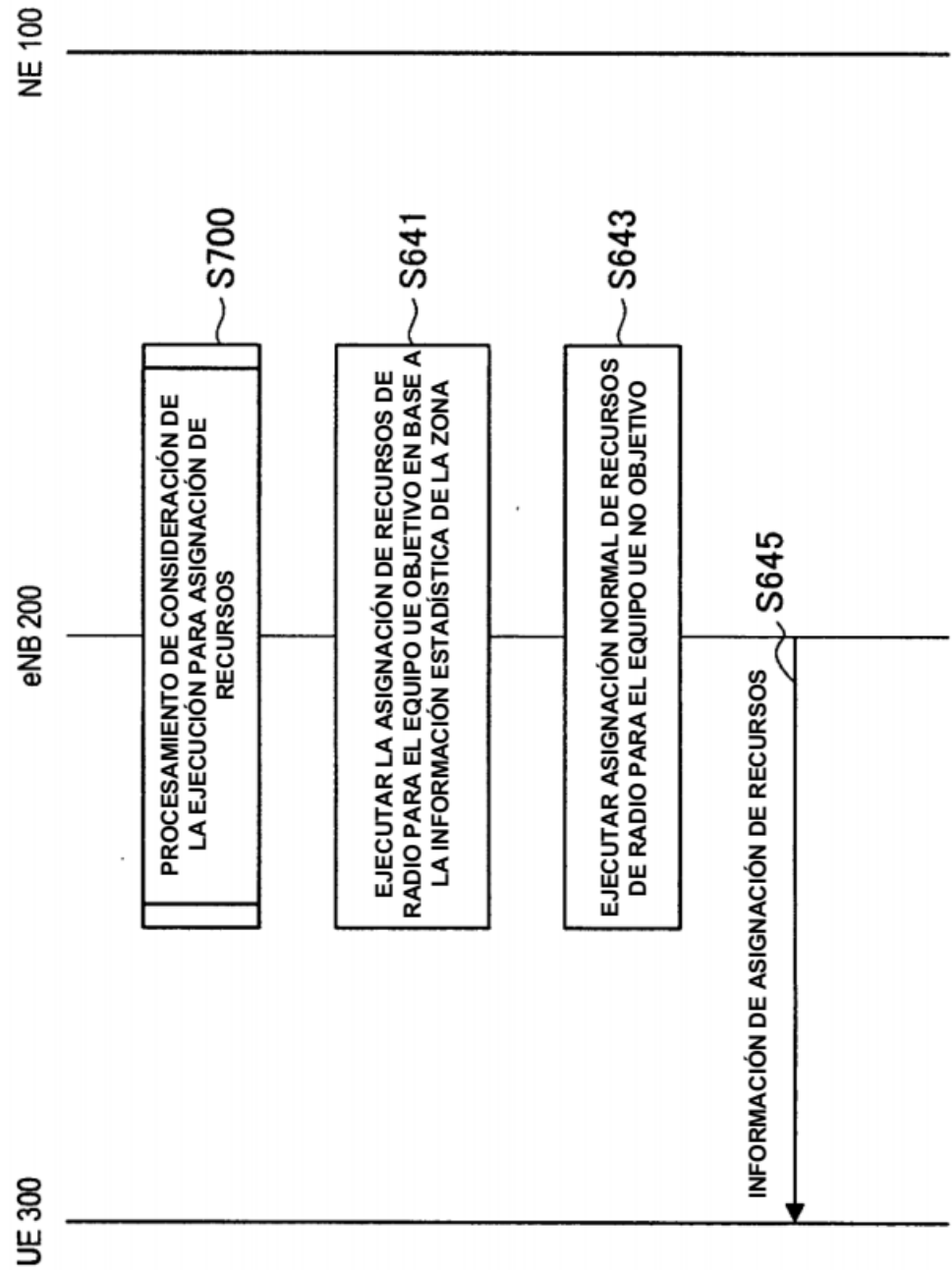


FIG. 12

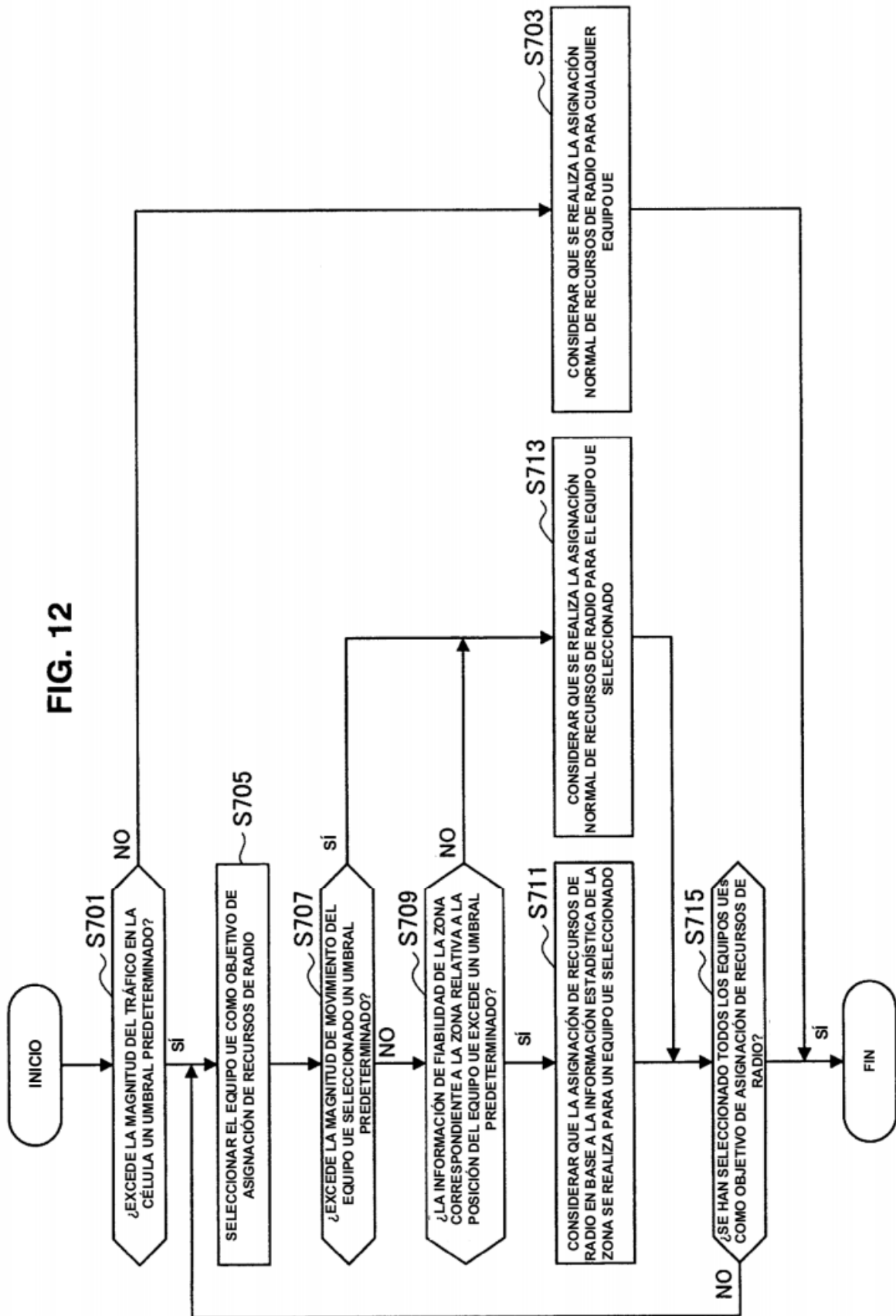


FIG. 13

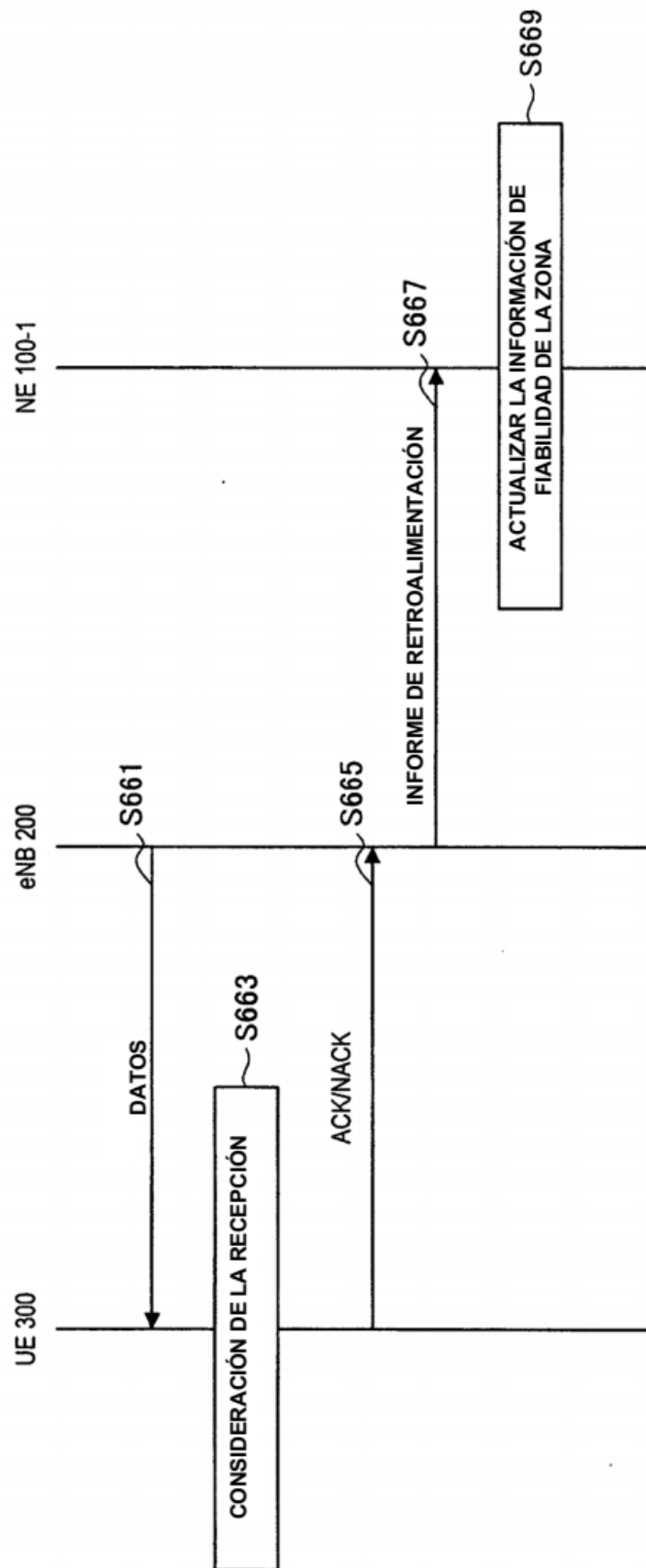


FIG. 14

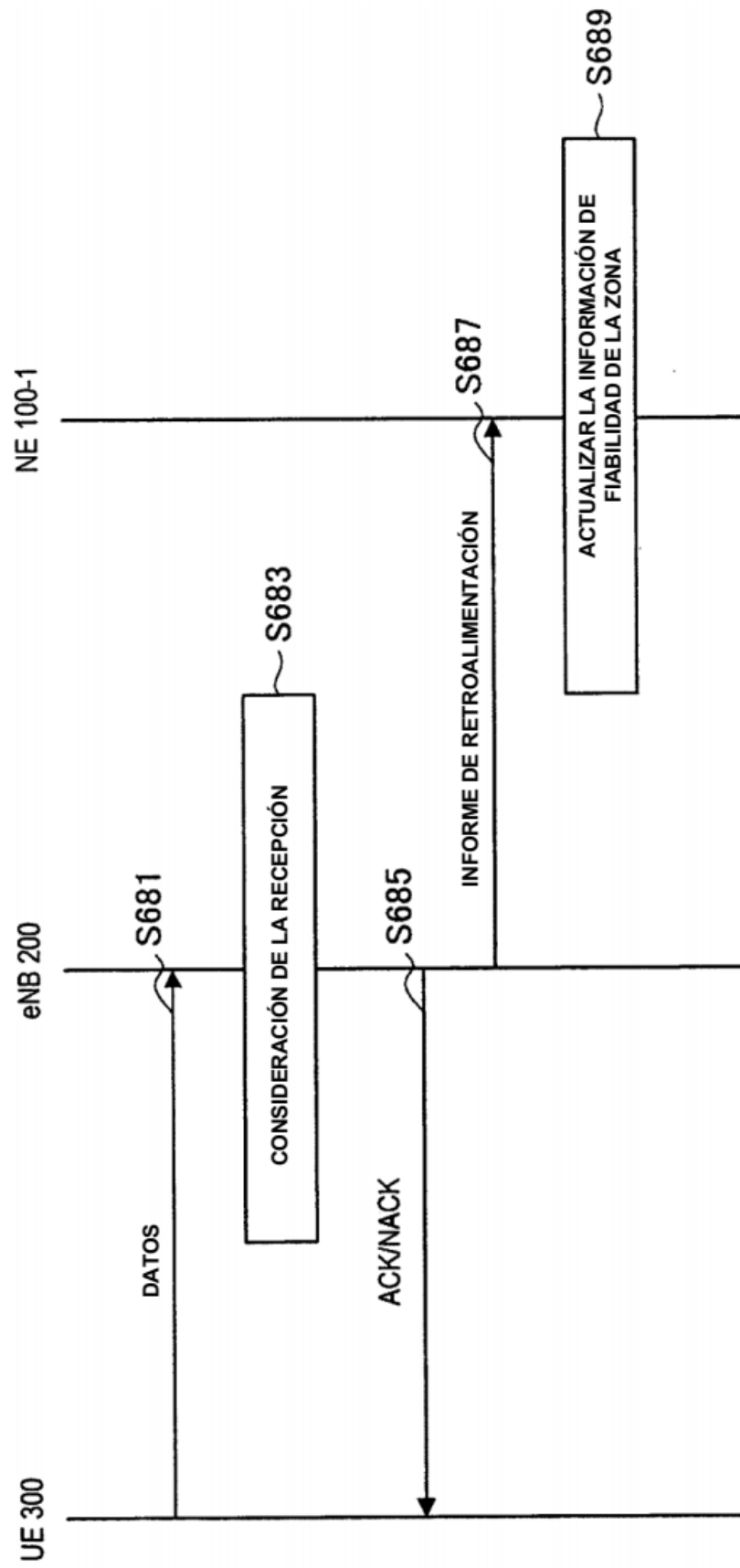
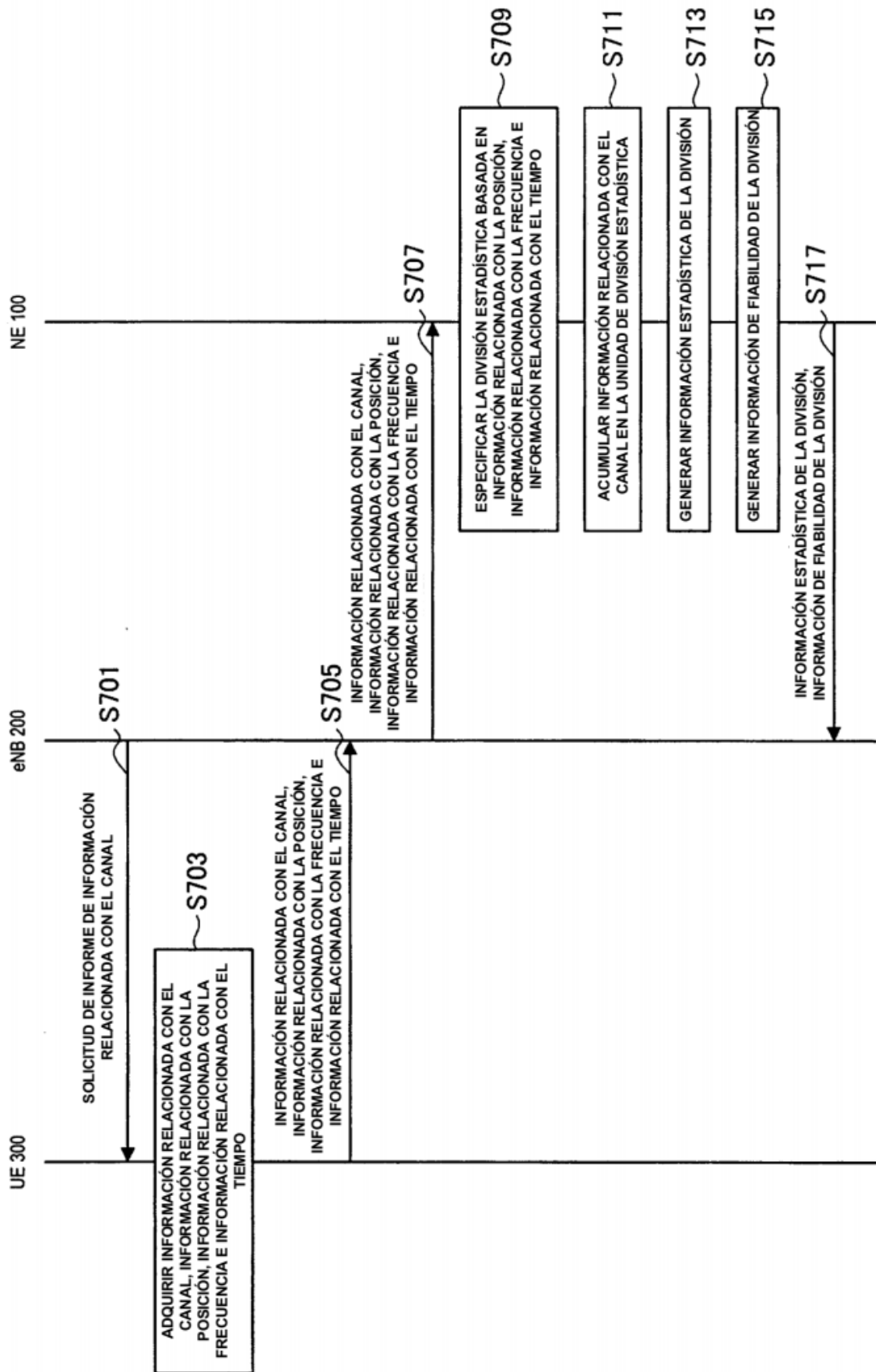


FIG. 15



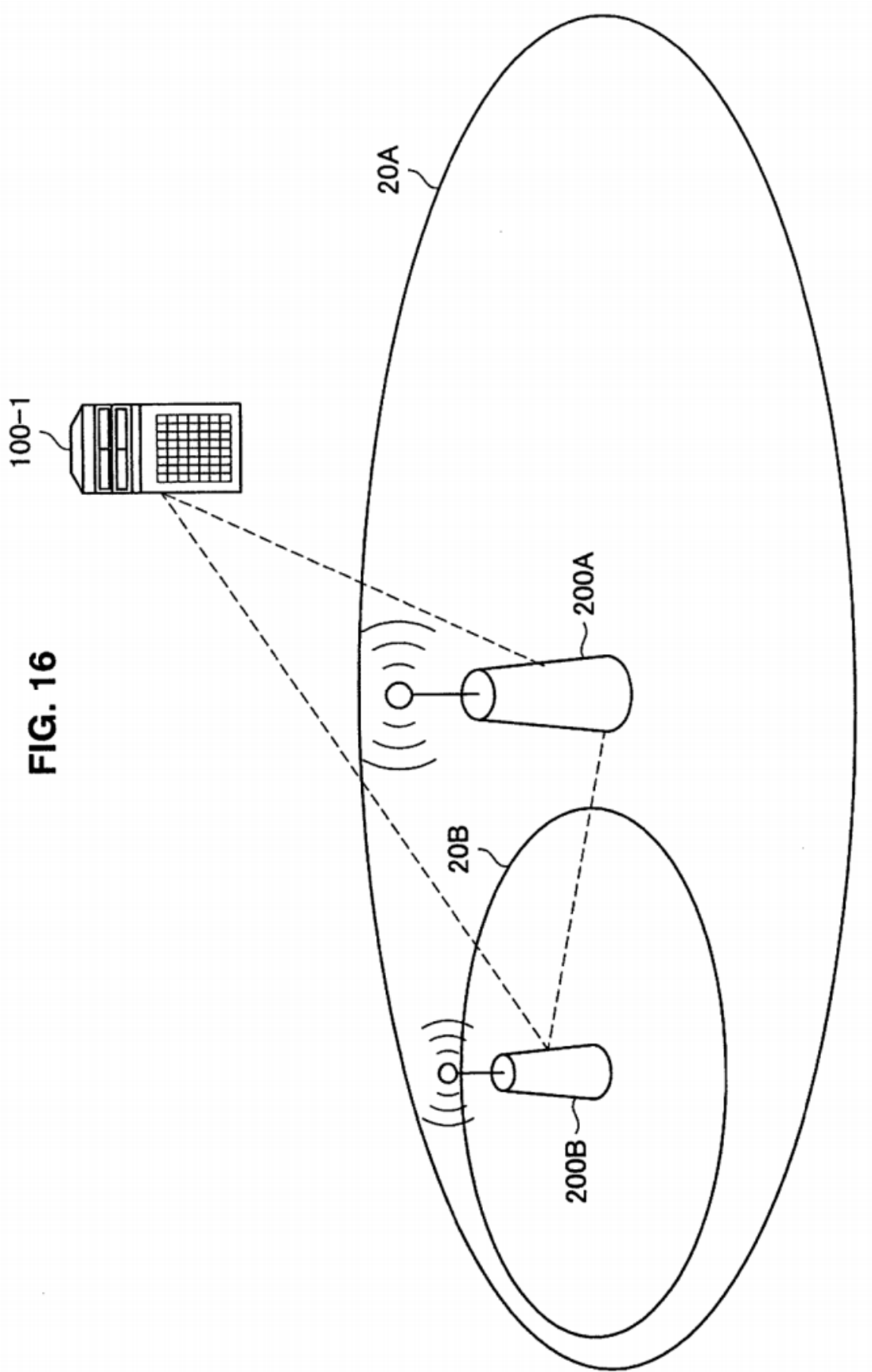


FIG. 17

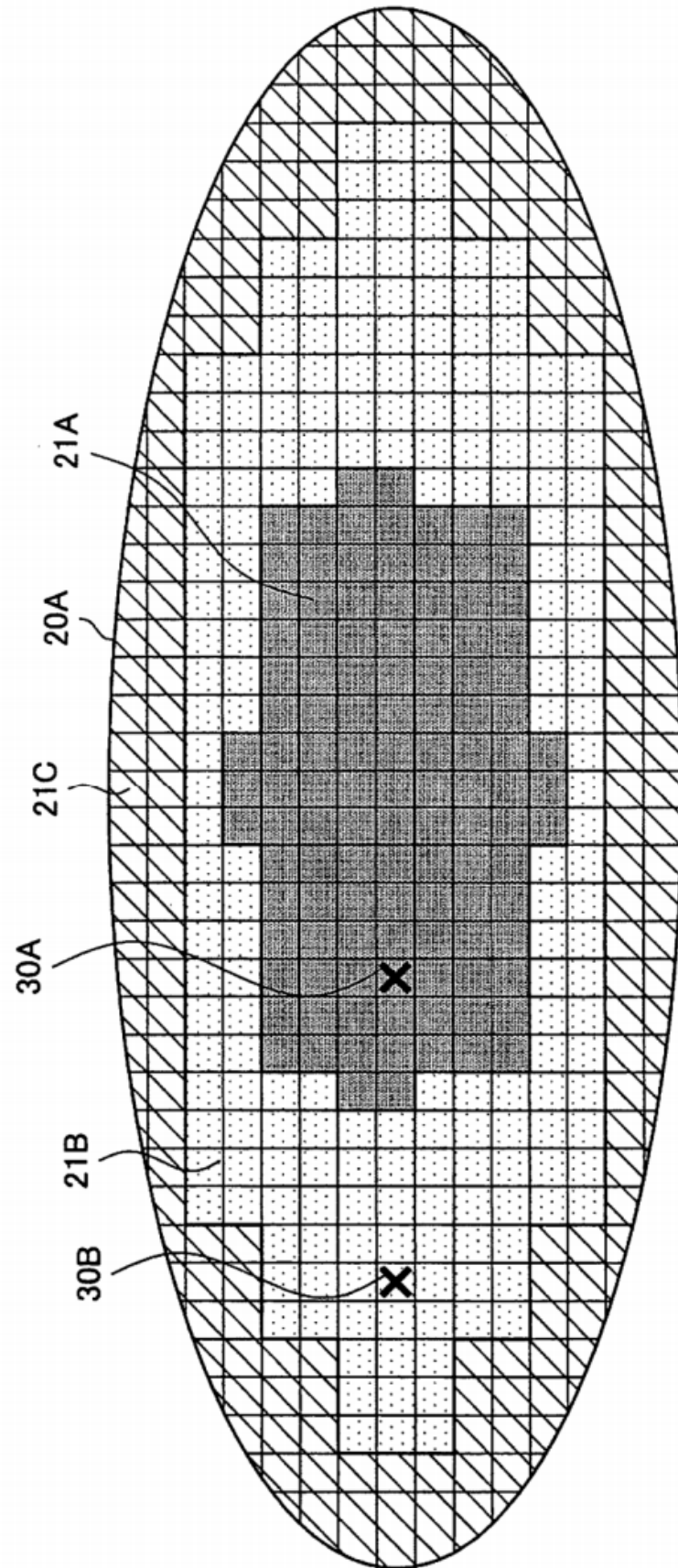


FIG. 18

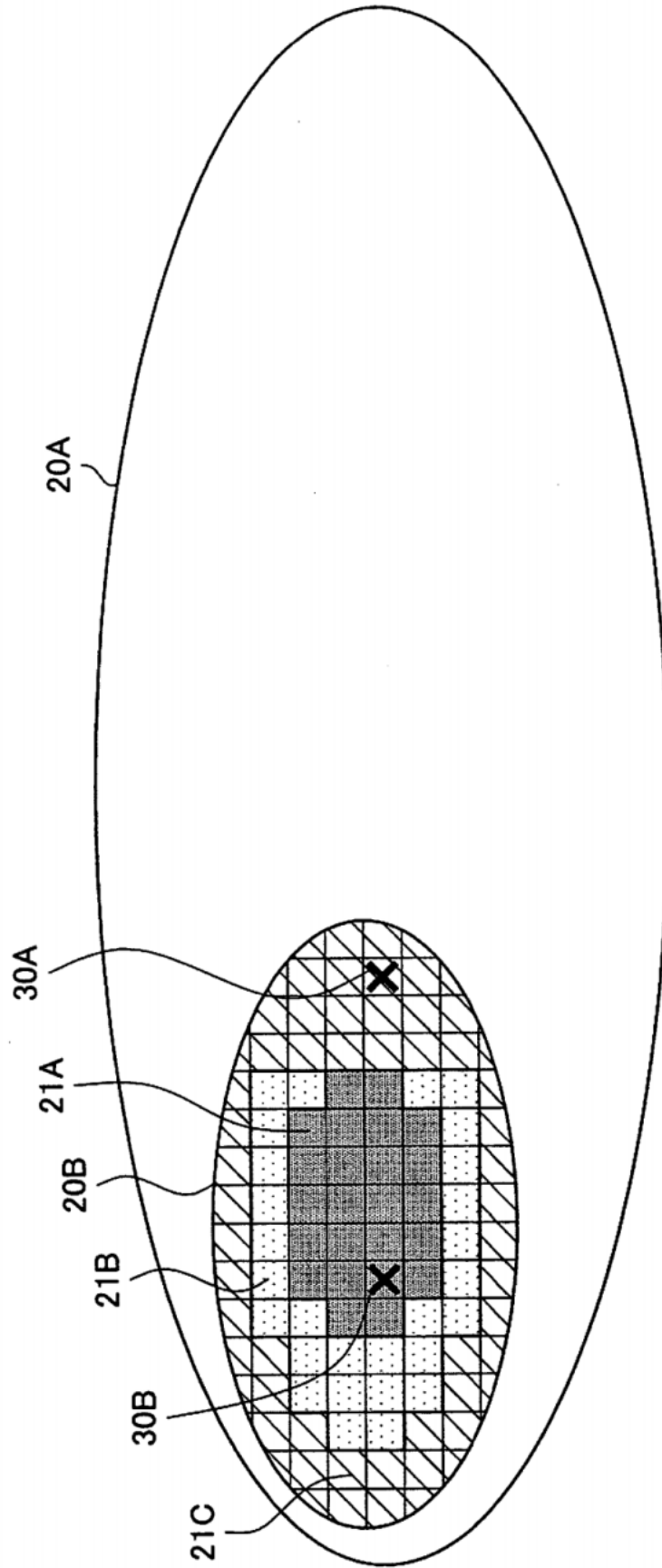


FIG. 19

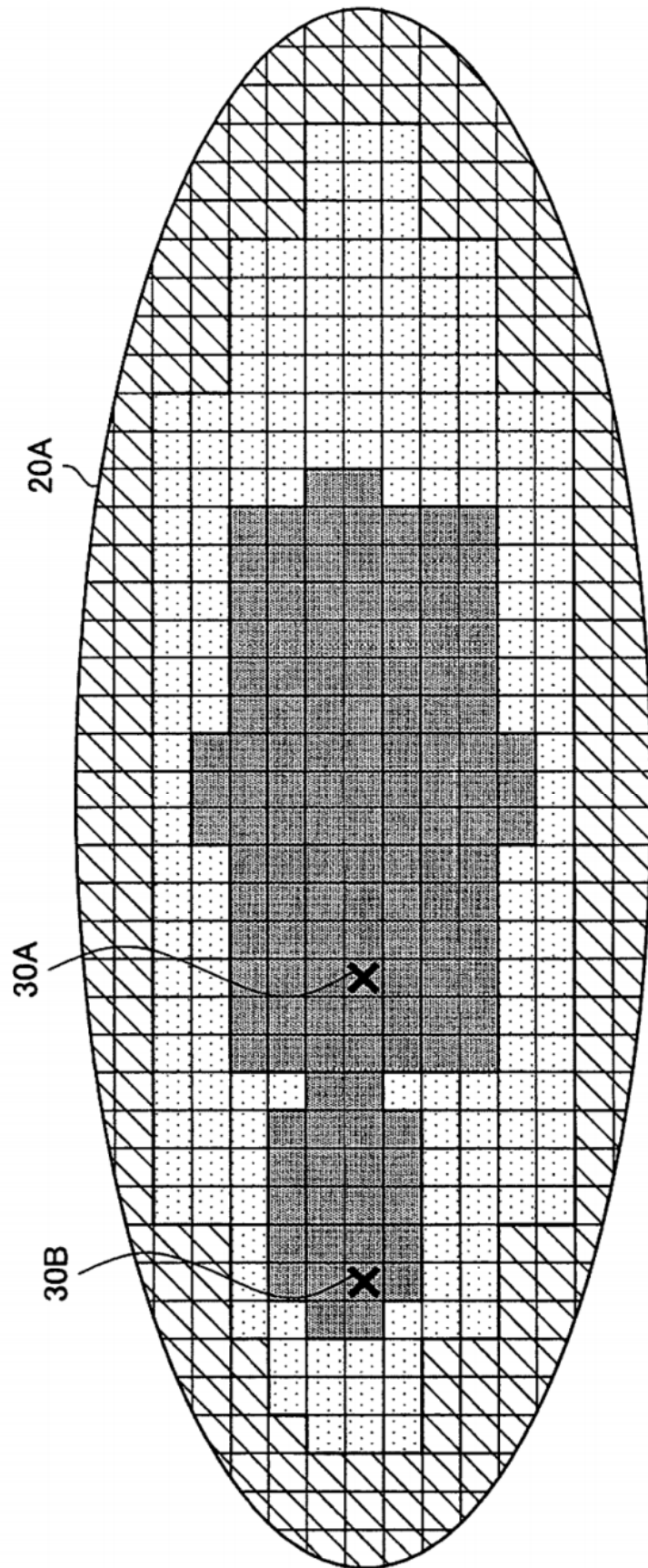


FIG. 20

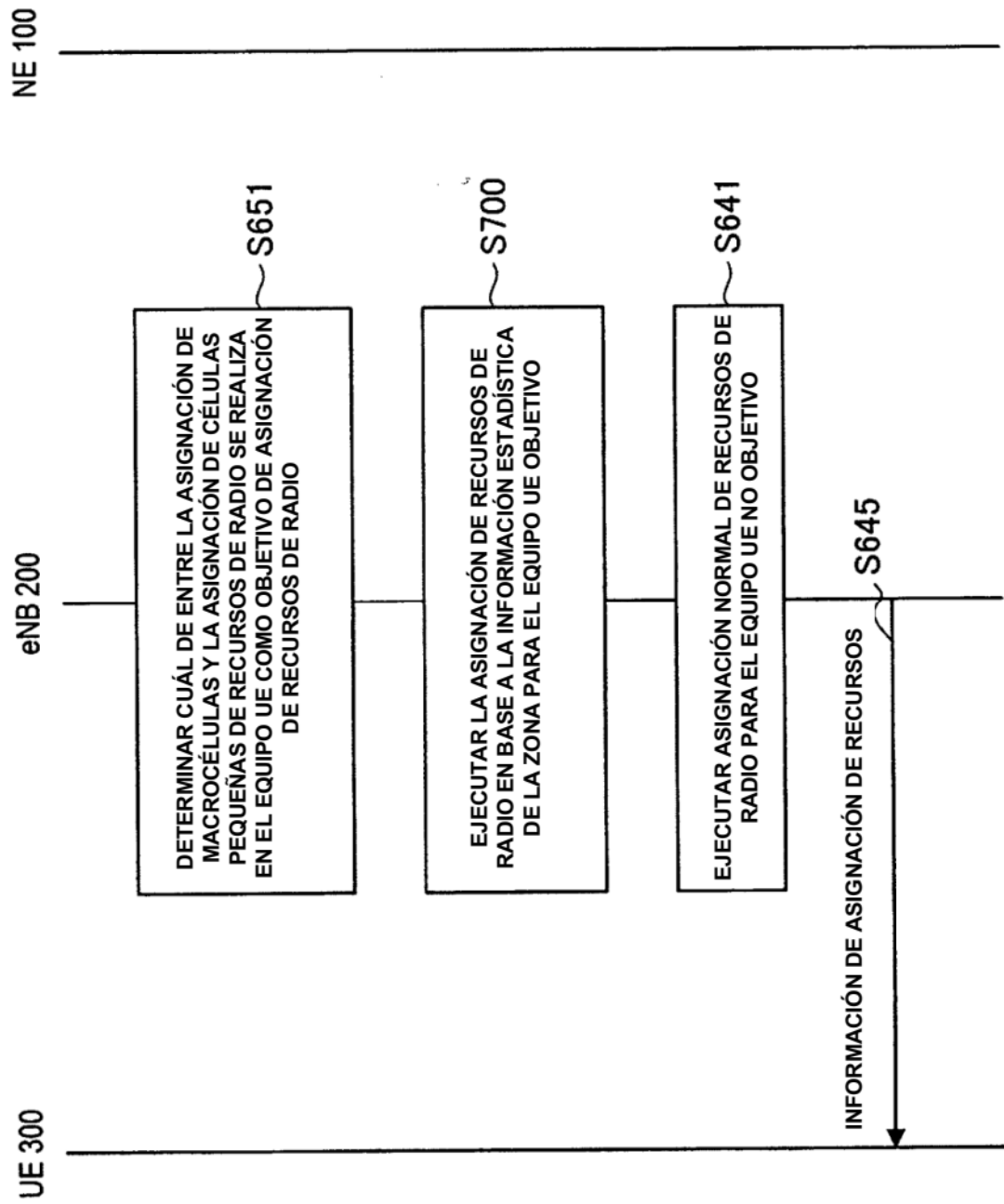


FIG. 21

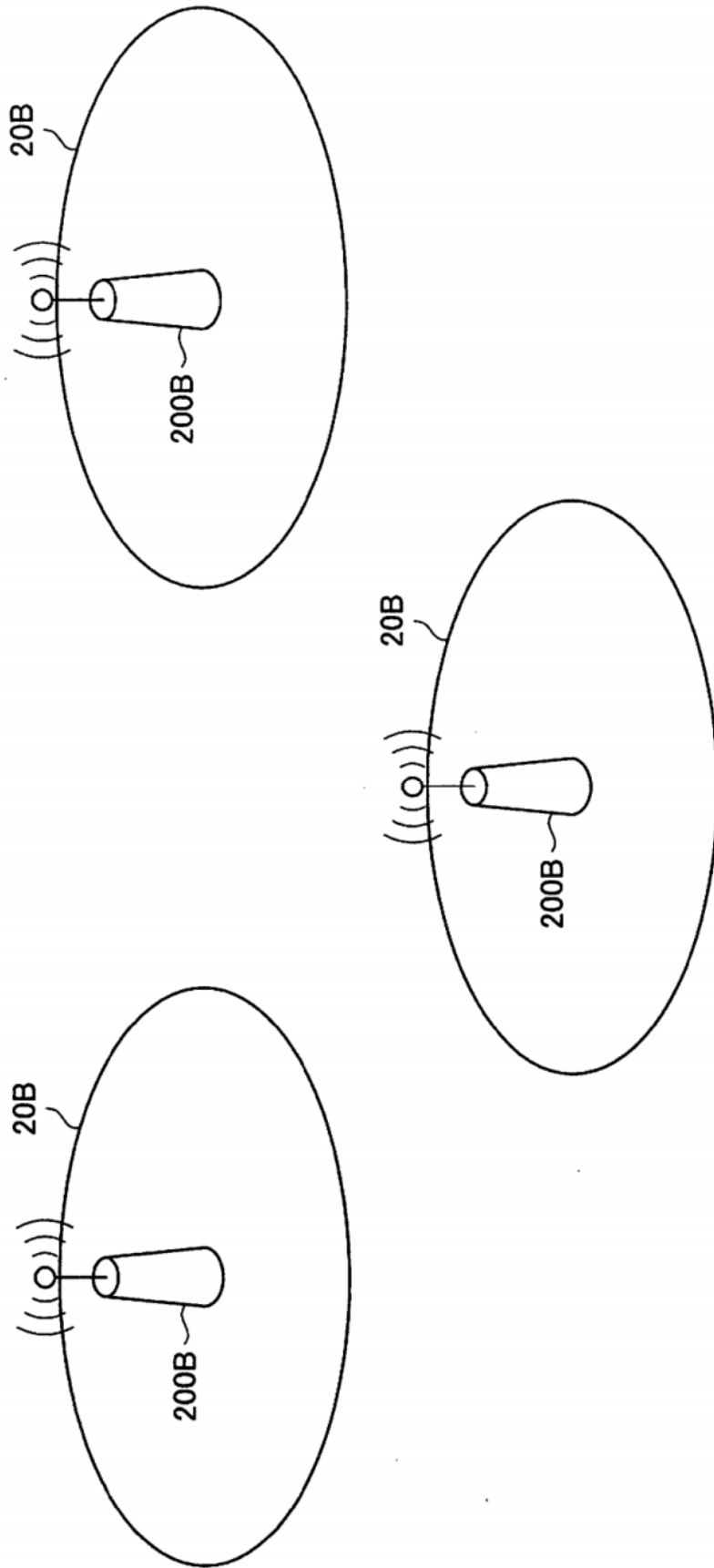


FIG. 22

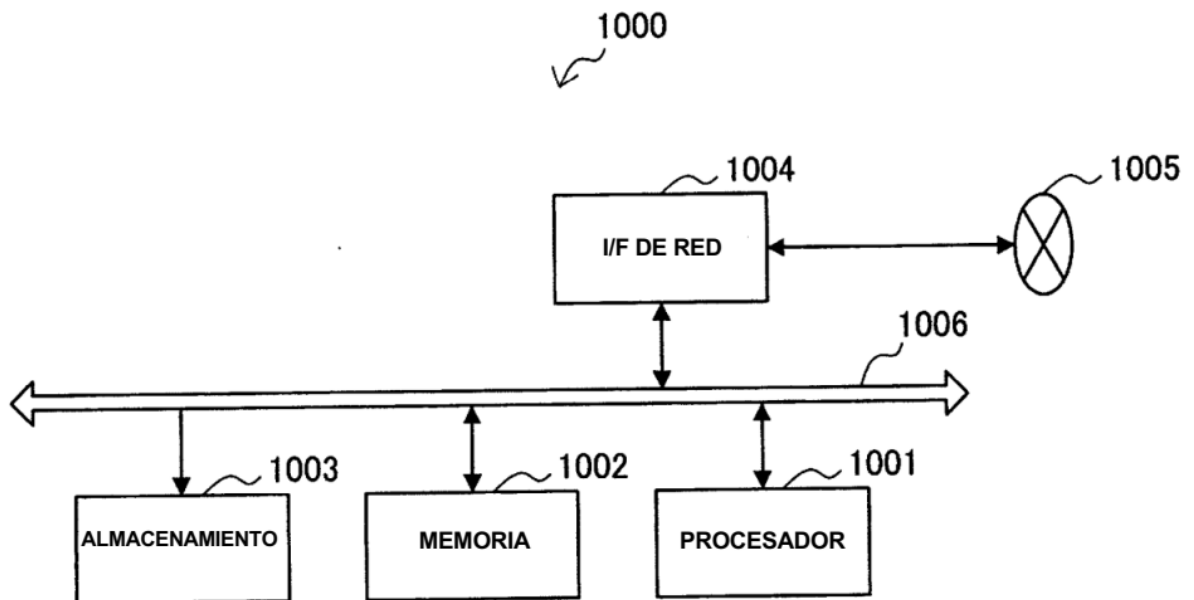


FIG. 23

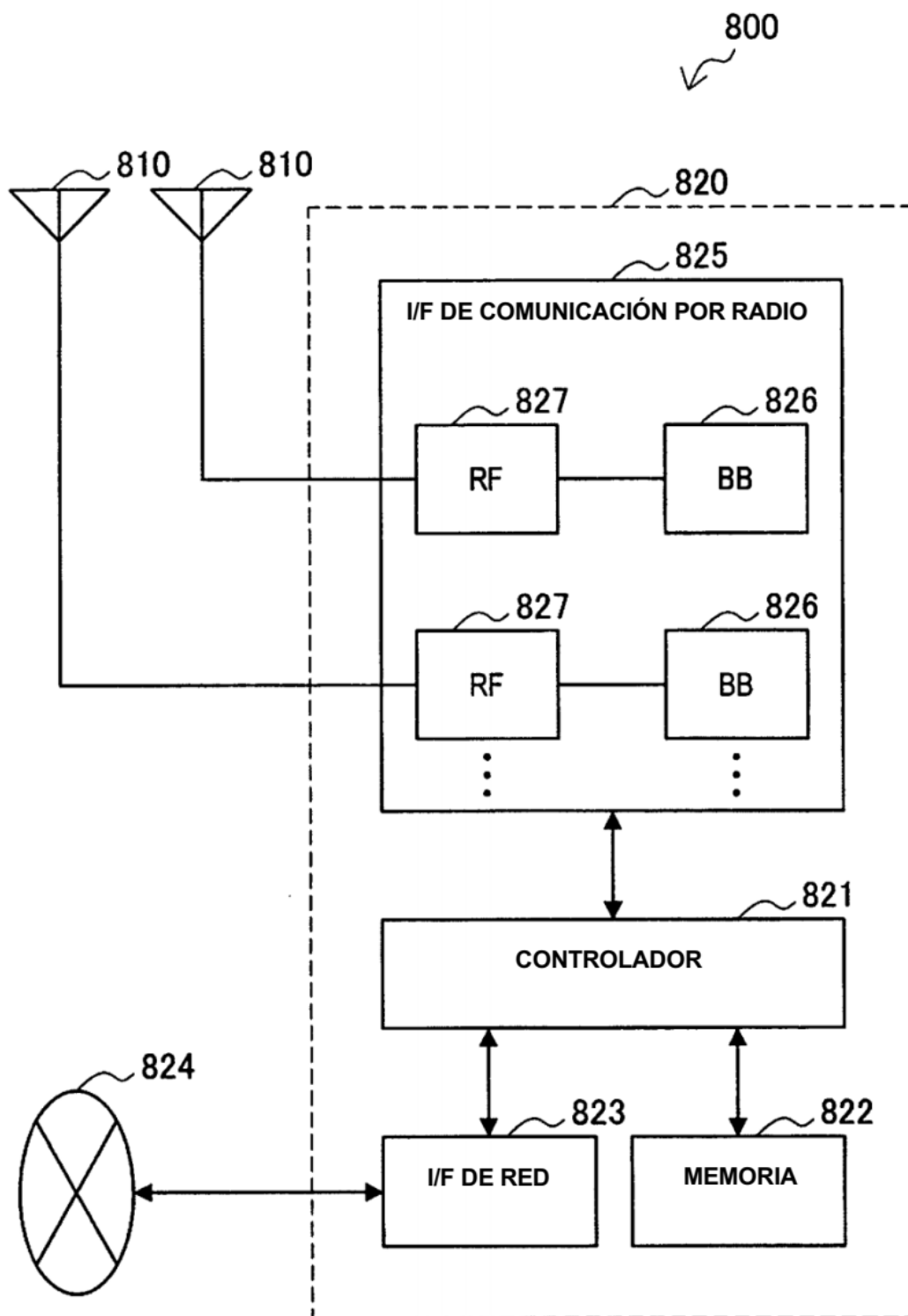
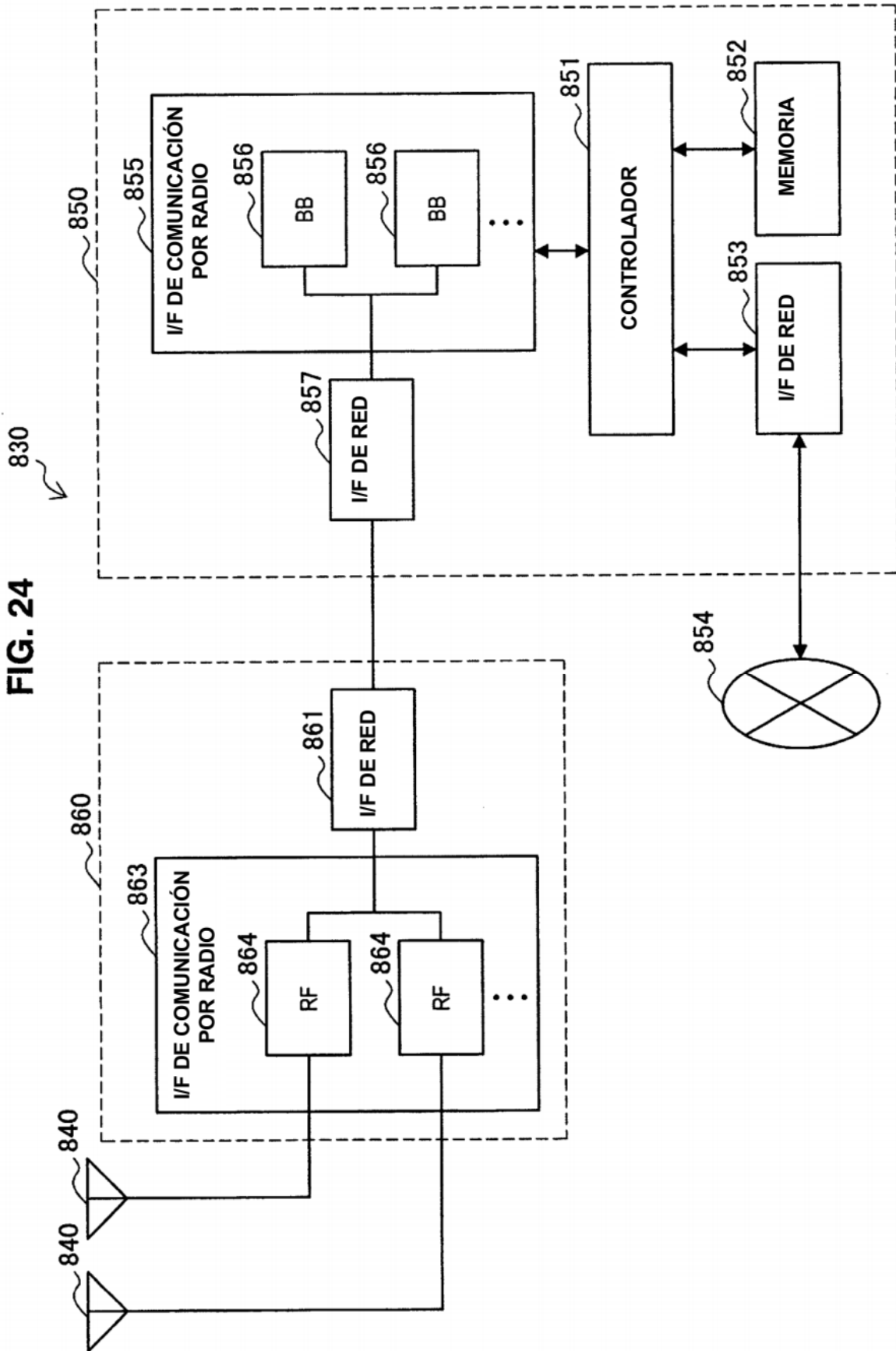


FIG. 24



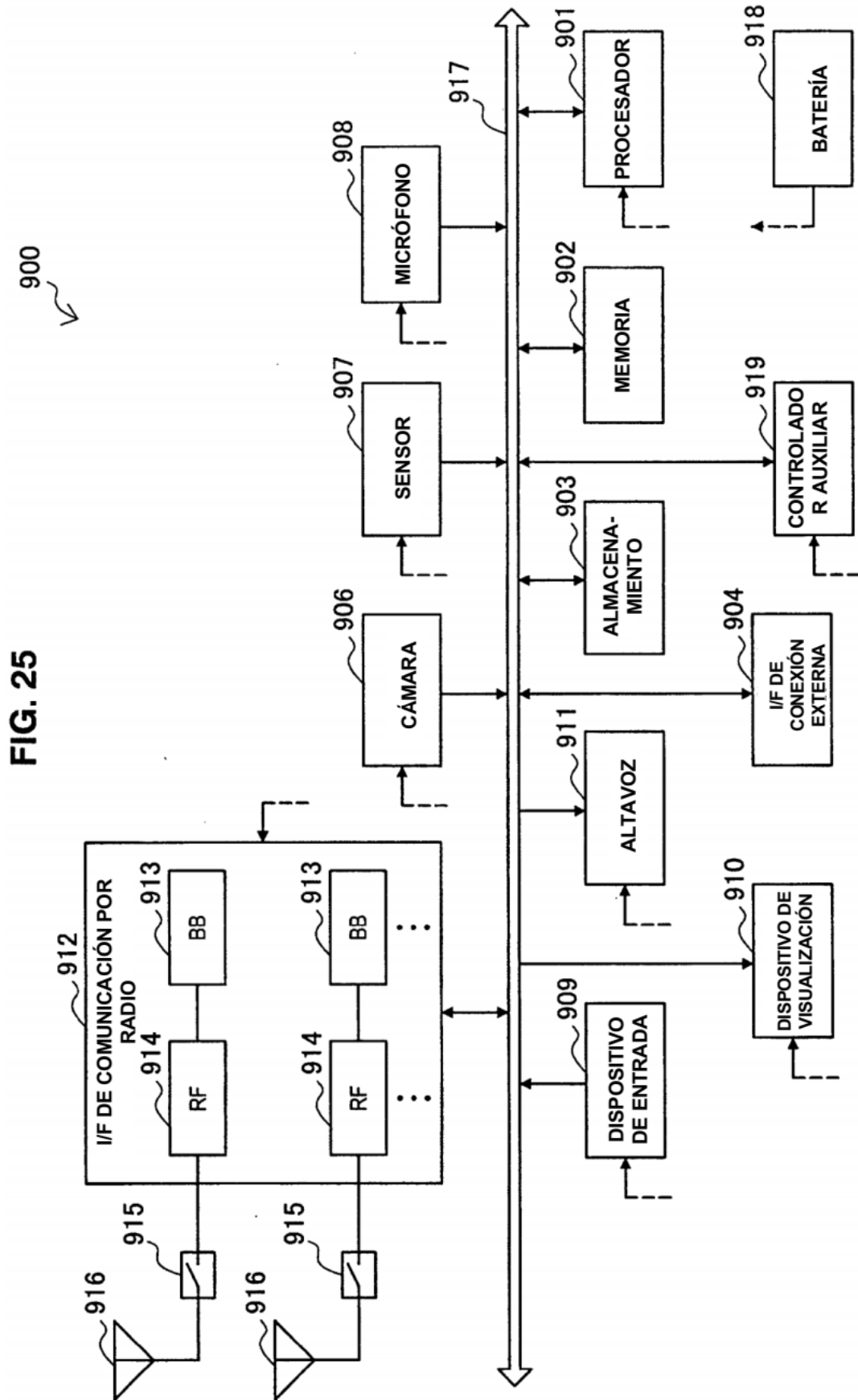


FIG. 26

