

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 837**

51 Int. Cl.:

H04W 92/14	(2009.01)
H04W 12/04	(2011.01)
H04W 16/26	(2009.01)
H04W 84/18	(2009.01)
H04W 84/04	(2009.01)
H04B 7/26	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2017 PCT/JP2017/037480**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2018 WO18096839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2017 E 17873179 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023 EP 3547794**

54 Título: **Estación base y dispositivo terminal**

30 Prioridad:

22.11.2016 JP 2016227052

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

07.12.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TAKANO, HIROAKI;
UCHIYAMA, HIROMASA;
KUSASHIMA, NAOKI;
SHIMEZAWA, KAZUYUKI y
MATSUDA, HIROKI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 955 837 T3

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

DESCRIPCIÓN

Estación base y dispositivo terminal

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a una estación base y a un dispositivo terminal.

10 **Antecedentes de la técnica**

10 En un sistema celular, una estación base se conecta a una red medular a través de una red de retroceso y proporciona servicios inalámbricos a dispositivos terminales esclavos en función de un control usando la red medular. Aunque la red de retroceso se forma habitualmente en una trayectoria de comunicación cableada, en los últimos años se ha estudiado la sustitución de una parte de una trayectoria de comunicación por una trayectoria de comunicación inalámbrica. En particular, han progresado los estudios con respecto a una red de retroceso que incluye una trayectoria de comunicación inalámbrica que usa una así denominada banda de ondas milimétricas (una banda de frecuencia alta de 30 a 70 GHz).

15 Por ejemplo, la bibliografía de patentes 1 divulga una tecnología para construir una red distribuida autónoma transmitiendo balizas entre puntos de acceso en un sistema inalámbrico que no sea un sistema celular.

20 **Lista de citas**

Bibliografía de patentes

25 Bibliografía de patentes 1: JP 2007-129772A

30 El documento EP 2416530 A1 divulga un método para materializar un reenvío de datos, un sistema de red y un dispositivo relacionado. El método incluye: recibir datos enviados desde un dispositivo externo; y evaluar si los datos proceden de o se encaminan a un terminal de red de retroceso, y reenviar directamente los datos si los datos proceden de o se encaminan al terminal de red de retroceso. Un dispositivo de estación base (BS) incluye: un módulo de recepción, configurado para recibir datos enviados desde un dispositivo externo; un módulo de evaluación de red de retroceso, configurado para evaluar si los datos proceden de o se encaminan a un terminal de red de retroceso; y un módulo de envío, configurado para reenviar directamente los datos después de que el módulo de evaluación de red de retroceso haya determinado que los datos proceden de o se encaminan al terminal de red de retroceso. Se proporcionan adicionalmente, de forma correspondiente, un terminal de red de retroceso y un sistema de red. En consecuencia, se ahorra ancho de banda de transmisión a través de las soluciones técnicas proporcionadas. Los documentos EP 2 268 096, WO 2016/140403 y WO 2013/086410 divulgan técnica anterior relevante.

40 **Sumario de la invención**

Problema técnico

45 En un entorno en el que se supone una trayectoria de comunicación cableada, una red de retroceso se proporciona de forma fija, y no se cambian dinámicamente una ruta, un método operativo y similares. Sin embargo, en un caso en el que la red de retroceso se forma para incluir una trayectoria de comunicación inalámbrica, es deseable que la red de retroceso tenga la capacidad de construirse de forma flexible de acuerdo con el movimiento de una estación base, un cambio en el entorno o similares.

50 Por lo tanto, la presente divulgación proporciona un mecanismo capaz de construir de forma flexible una red de retroceso que incluye una trayectoria de comunicación inalámbrica.

Solución al problema

55 De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona una estación base como se define en la reivindicación 1.

Efectos ventajosos de la invención

60 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente divulgación, se proporciona un mecanismo capaz de construir de forma flexible una red de retroceso que incluye una trayectoria de comunicación inalámbrica. Obsérvese que los efectos descritos anteriormente no son necesariamente limitativos. Con los efectos anteriores, o en lugar de los mismos, puede lograrse uno cualquiera de los efectos descritos en esta memoria descriptiva, u otros efectos que puedan captarse de esta memoria descriptiva.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración global de un sistema celular de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

[Figura 2] La figura 2 es un diagrama para explicar una red de retroceso de acuerdo con la realización.

[Figura 3] La figura 3 es un diagrama para explicar una red de retroceso de acuerdo con la realización.

5 [Figura 4] La figura 4 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procedimiento de estructuración de S1 habitual.

[Figura 5] La figura 5 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos de una interfaz S1-MME.

[Figura 6] La figura 6 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos de una interfaz S1-U.

10 [Figura 7] La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una estación base de acuerdo con la presente realización.

[Figura 8] La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un dispositivo terminal de acuerdo con la presente realización.

[Figura 9] La figura 9 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con una primera realización.

[Figura 10] La figura 10 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con la realización.

15 [Figura 11] La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento cuando una interfaz S1-MME es desconectada por una estación base de acuerdo con una segunda realización.

[Figura 12] La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento cuando la interfaz S1-MME es desconectada por la estación base de acuerdo con la realización.

20 [Figura 13] La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento cuando la interfaz S1-MME es desconectada por la estación base de acuerdo con la realización.

[Figura 14] La figura 14 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con una tercera realización.

[Figura 15] La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para transmitir información de sistema que es realizado por una estación base de acuerdo con una cuarta realización.

25 [Figura 16] La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para conectar a una red de retroceso que es realizado por una estación base de acuerdo con una quinta realización.

[Figura 17] La figura 17 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para conectar a un dispositivo terminal que se ejecuta en un sistema celular de acuerdo con la realización.

[Figura 18] La figura 18 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para conectar a una red de retroceso que es ejecutado por una estación base en el sistema celular de acuerdo con la realización.

30 [Figura 19] La figura 19 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con una sexta realización.

[Figura 20] La figura 20 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para conectar a una nueva red de retroceso que es ejecutado por una estación base que ya se ha conectado a la red de retroceso en un sistema celular de acuerdo con la realización.

35 [Figura 21] La figura 21 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para conectar a una nueva red de retroceso que es ejecutado por una estación base que ya se ha conectado a la red de retroceso en un sistema celular de acuerdo con la realización.

[Figura 22] La figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un eNB.

40 [Figura 23] La figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de la configuración esquemática del eNB.

[Figura 24] La figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente.

45 [Figura 25] La figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de navegación de coche.

Descripción de realizaciones

50 En lo sucesivo en el presente documento, una(s) realización(es) preferida(s) de la presente divulgación se describirá(n) con detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que, en esta memoria descriptiva y los dibujos adjuntos, elementos estructurales que tienen sustancialmente la misma función y estructura se indican con los mismos números de referencia, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales.

55 Además, en esta memoria descriptiva y en los dibujos, hay casos en los que elementos que tienen sustancialmente la misma función se distinguen añadiendo diferentes caracteres alfabéticos al final del mismo número de referencia. Por ejemplo, se distinguen según sea necesario una pluralidad de elementos que tienen sustancialmente la misma configuración funcional, como las estaciones base 100A, 100B y 100C. Sin embargo, en un caso en el que es innecesario distinguir cada uno de la pluralidad de elementos que tienen sustancialmente la misma configuración funcional, solo se añade el mismo número de referencia. Por ejemplo, en un caso en el que es innecesario distinguir particularmente las estaciones base 100A, 100B y 100C, se hace referencia a las mismas simplemente como "estación base 100".

60 Además, la descripción procederá en el siguiente orden.

1. Introducción

65 1.1. Configuración global

1.2. Acerca de la estructuración de S1

	2. Ejemplos de configuración de dispositivos
	2.1. Ejemplo de configuración de estación base
	2.2. Configuración de dispositivo terminal
	2.3. Ejemplo de configuración de servidor de MEC
5	3. Primera realización
	3.1. Problema técnico
	3.2. Características técnicas
	4. Segunda realización
	4.1. Problema técnico
10	4.2. Características técnicas
	5. Tercera realización
	5.1. Problema técnico
	5.2. Características técnicas
15	6. Cuarta realización
	6.1. Problema técnico
	6.2. Características técnicas
	7. Quinta realización
	7.1. Problema técnico
	7.2. Características técnicas
20	8. Sexta realización
	8.1. Problema técnico
	8.2. Características técnicas
	9. Ejemplos de aplicación
	10. Conclusión
25	<<1. Introducción>>
	<1.1. Configuración global>
30	En primer lugar, se describirá una configuración global de un sistema celular 1 de acuerdo con una realización de la presente divulgación con referencia a la figura 1.
	La figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración global del sistema celular 1 de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 1, el sistema celular 1 incluye una pluralidad de estaciones base 100, una pluralidad de dispositivos terminales 200, una red medular (CN) 20 e Internet 30.
35	Las estaciones base 100 hacen funcionar las células 11 y proporcionan un servicio inalámbrico a uno o más dispositivos terminales 200 ubicados en las células 11. Por ejemplo, una estación base 100A hace funcionar una célula 11A y proporciona un servicio inalámbrico a un dispositivo terminal 200A. De forma similar, una estación base 100B hace funcionar una célula 11B y proporciona un servicio inalámbrico a un dispositivo terminal 200B. Las células 11 se hacen funcionar de acuerdo con un esquema de comunicación inalámbrico arbitrario tal como LTE o Nueva Radio (NR). Las estaciones base 100 se conectan a la red medular 20. La red medular 20 se conecta a Internet 30 a través de un dispositivo de pasarela (no ilustrado).
40	Una red entre las estaciones base 100 y la red medular 20 también se denomina enlace de red de retroceso o red de retroceso. Asimismo, una red entre las estaciones base 100 y los dispositivos terminales 200 también se denomina enlace de acceso. Habitualmente, la red de retroceso se forma en una trayectoria de comunicación cableada, y el enlace de acceso se forma en una trayectoria de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la estación base 100B se conecta a la red medular 20 de una forma cableada. Por otro lado, en la presente realización, hay un caso en el que la red de retroceso se conecta por medio de una trayectoria de comunicación inalámbrica (es decir, una retransmisión inalámbrica). Por ejemplo, la estación base 100A se conecta a la red medular 20 usando una trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100B. En otras palabras, la estación base 100A se conecta a la red de retroceso usando la trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100B. En lo sucesivo en el presente documento, se divulgará principalmente una tecnología relacionada con una estación base conectada a una red de retroceso usando una trayectoria de comunicación inalámbrica a otras estaciones base, tales como la estación base 100A.
45	Los dispositivos terminales 200 realizan una comunicación inalámbrica con las estaciones base 100 en función de un control realizado por las estaciones base 100. Por ejemplo, los dispositivos terminales 200 transmiten señales de enlace ascendente a las estaciones base 100 y reciben señales de enlace descendente desde las estaciones base 100.
50	A continuación, la red de retroceso se describirá con detalle adicional con referencia a las figuras 2 y 3.
55	La figura 2 es un diagrama para explicar la red de retroceso de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 2, el sistema celular 1 incluye una red de acceso de radio (RAN) y la CN (la red medular 20). La RAN es
60	
65	

una red formada por las estaciones base 100 y los dispositivos terminales 200, y las estaciones base 100 y los dispositivos terminales 200 se conectan entre sí con una interfaz inalámbrica. En LTE, la interfaz también se denomina interfaz Uu.

5 Por otro lado, las entidades respectivas se conectan habitualmente con una interfaz cableada en un lado de aguas arriba de la estación base 100 (es decir, en el lado de la red medular 20). La red medular 20 incluye entidades de control tales como una entidad de gestión de movilidad (MME) 21, un servidor de abonado propio (HSS) 22, una pasarela de servicio (S-GW) 23 y una pasarela de red de datos por paquetes (P-GW) 24. En particular, la MME 21 y el HSS 22 son entidades de control relacionadas con un plano de control. La MME 21 realiza una gestión de sesión cuando se inicia una comunicación. El HSS 22 almacena información de contrato de abonado. Asimismo, la S-GW 23 y la P-GW 24 son entidades de control relacionadas con un plano de usuario. La S-GW 23 sirve como un punto de anclaje cuando los dispositivos terminales 200 realizan un traspaso entre las estaciones base 100. La P-GW 24 es un punto de conexión entre Internet 30 y la red medular 20.

15 La red de retroceso que conecta las estaciones base 100 y la red medular 20 incluye una interfaz S1-MME entre las estaciones base 100 y la MME 21 y una interfaz S1-U entre las estaciones base 100 y la S-GW 23. La interfaz S1-MME es una interfaz (correspondiente a una primera interfaz lógica) con una entidad de control relacionada con un plano de control (por ejemplo, la MME 21), y a la misma se le suministra una señal del plano de control. La interfaz S1-U es una interfaz (correspondiente a una segunda interfaz lógica) con una entidad de control relacionada con un plano de usuario (por ejemplo, la S-GW 23) y es una interfaz a la que se le suministra una señal del plano de usuario. Por lo tanto, es posible afirmar que la red de retroceso incluye la interfaz S1-MME, que es una red de retroceso del plano de control, y la interfaz S1-U, que es una red de retroceso del plano de usuario.

25 En los últimos años se ha estudiado la formación de esta red de retroceso, que se había formado en una trayectoria de comunicación cableada, en una trayectoria de comunicación inalámbrica. En particular, han avanzado los estudios relacionados con una red de retroceso que incluye una trayectoria de comunicación inalámbrica que usa una así denominada banda de ondas milimétricas. Se describirá un ejemplo de la misma con referencia a la figura 3.

30 La figura 3 es un diagrama para explicar la red de retroceso de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 3, se forma una red de retroceso por medio de una trayectoria de comunicación inalámbrica entre las estaciones base 100. En este caso, el tráfico de la estación base 100A a la red medular 20 alcanza la red medular 20 por medio de una trayectoria de comunicación inalámbrica entre una estación base 100A y una estación base 100B y una trayectoria de comunicación inalámbrica entre la estación base 100B y una estación base 100C. En este caso, cada estación base 100 que retransmite la comunicación entre la estación base 100 en el lado de aguas abajo y la red de retroceso realiza una retransmisión para la estación base 100 en el lado de aguas abajo al tiempo que proporciona un servicio inalámbrico a los dispositivos terminales 200 usando una interfaz de acceso inalámbrico basada en abonado ordinaria tal como LTE o HSDPA.

40 También se considera que tal red de retroceso es capaz de configurarse simplemente sustituyendo una parte de las rutas de comunicación en las que se forman la interfaz S1-MME y la interfaz S1-U por una trayectoria de comunicación inalámbrica. En un caso de este tipo, no es necesario cambiar un protocolo existente en el supuesto de una conexión cableada. Sin embargo, debido a que tal red de retroceso se proporciona de forma fija, es difícil cambiar dinámicamente la ruta y/o un estado de funcionamiento.

45 Por lo tanto, a continuación se divulgará un mecanismo capaz de construir de forma flexible una red de retroceso que incluye una trayectoria de comunicación inalámbrica.

<1.2. Acerca de la estructuración de S1>

50 Para registrar estaciones base 100 en la red medular 20, se usa un procedimiento de estructuración de S2. En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un ejemplo de un flujo del procedimiento de estructuración de S1 con referencia a la figura 4.

55 La figura 4 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procedimiento de estructuración de S1 habitual. Como se ilustra en la figura 4, la estación base 100 y la MME 21 están implicadas en esta secuencia. En primer lugar, la estación base 100 transmite una solicitud de estructuración de S1 a la MME 21 (la etapa S102). Obsérvese que la estación base 100 transmite la solicitud de estructuración de S1 a la MME 21 usando una dirección de IP por defecto conocida de la MME 21. Entonces, la MME 21 transmite una respuesta de estructuración de S1 a la estación base 100 en un caso en el que la MME 21 acepta la estación base 100 (la etapa S104).

60 La ejecución del procedimiento de estructuración de S1 mencionado anteriormente es concebible incluso cuando se usa la red de retroceso que incluye unas trayectorias de comunicación inalámbrica. Sin embargo, el procedimiento de estructuración de S1 se basa en el supuesto de la ejecución entre la estación base 100 y la MME 21 conectadas de una forma cableada, entre las cuales no se pierde la conexión. Por otro lado, existe una probabilidad de que la conexión establecida usando el procedimiento de estructuración de S1 se pierda en la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica, en particular, una red de retroceso que incluye retransmisiones inalámbricas

(es decir, trayectorias de comunicación inalámbrica) en múltiples fases. Es decir, existe la probabilidad de que tenga lugar un fallo de conexión en la estructuración de S1. Si se supone un caso en el que la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica se aplica a estaciones base de una escala más pequeña, por ejemplo, es concebible un caso en el que las trayectorias de comunicación inalámbrica entre las estaciones base de pequeña escala están bloqueadas por objetos, vehículos que se desplazan y similares. Además, si la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica está distribuida ampliamente, las bandas de frecuencia usadas para la red de retroceso son limitadas, y esto puede conducir a interferencias.

En cuanto a la interfaz S1-MME y la interfaz S1-U, pueden tener lugar casos similares al caso mencionado anteriormente del fallo de conexión. Después de que se haya completado la estructuración de S1, se establece la interfaz S1-MME. Entonces, se establece la interfaz S1-U entre la P-GW 24 y la estación base 100 designada por la MME 21. Obsérvese que el fallo de conexión en la estructuración de S1 es sustancialmente sinónimo del fallo de conexión en la S1-MME. Esto es debido a que el protocolo S1-AP para la estructuración de S1 es un protocolo en la interfaz S1-MME.

En el presente caso, se describirán pilas de protocolos de la interfaz S1-MME y la interfaz S1-U con referencia a las figuras 5 y 6.

La figura 5 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos de la interfaz S1-MME. Como se ilustra en la figura 5, la pila de protocolos de la interfaz S1-MME incluye L1, L2, un protocolo de Internet (IP), un protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP), S1-AP y un estrato sin acceso (NAS). L1 y L2 son protocolos que proporcionan una interfaz inalámbrica. IP es un protocolo de Internet. SCTP es un protocolo que materializa la retransmisión. S1-AP es un protocolo para un procedimiento de señal entre la estación base 100 y la MME 21. S1-AP se establece mediante la estructuración de S1. NAS es un protocolo para el intercambio de señales entre un dispositivo terminal 200 y la MME 21. En función de la descripción anterior, es posible reconocer la pila de protocolos desde L1 a S1-AP como una red de retroceso para portar NAS.

La figura 6 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos de la interfaz S1-U. Como se ilustra en la figura 6, la pila de protocolos de la interfaz S1-U incluye L1, L2, IP, un protocolo de datagramas de usuario (UDP) y un protocolo de tunelización del servicio de radio general por paquetes (GPRS) (GTP) v1-U. UDP es un protocolo que no realiza una retransmisión. GTPv1-U es un protocolo de tunelización entre un dispositivo terminal 200 y la S-GW 23. Obsérvese que el protocolo de tunelización es un protocolo para colocar un protocolo arbitrario en un protocolo. GTPv1-U se establece para cada dispositivo terminal 200 cuando el dispositivo terminal 200 se conecta a una red, y los datos de usuario se intercambian en GTPv1-U. En función de la descripción anterior, es posible considerar la pila de protocolos desde L1 a UDP como una red de retroceso para portar GTPv1-U y datos de usuario en la misma.

<<2. Ejemplo de configuración de cada dispositivo>>

<2.1. Ejemplo de configuración de estación base>

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de la estación base 100 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Haciendo referencia a la figura 7, la estación base 100 incluye una unidad de antena 110, una unidad de comunicación inalámbrica 120, una unidad de comunicación de red 130, una unidad de almacenamiento 140 y una unidad de procesamiento 150.

(1) Unidad de antena 110

La unidad de antena 110 radia una señal emitida desde la unidad de comunicación inalámbrica 120 a un espacio como una onda de radio. Además, la unidad de antena 110 convierte la onda de radio en el espacio en una señal y emite la señal a la unidad de comunicación inalámbrica 120.

(2) Unidad de comunicación inalámbrica 120

La unidad de comunicación inalámbrica 120 transmite y recibe señales. Por ejemplo, la unidad de comunicación inalámbrica 120 transmite una señal de enlace descendente al dispositivo terminal y recibe una señal de enlace ascendente desde el dispositivo terminal.

(3) Unidad de comunicación de red 130

La unidad de comunicación de red 130 transmite y recibe información. Por ejemplo, la unidad de comunicación de red 130 transmite información a otros nodos y recibe información desde otros nodos. Por ejemplo, los otros nodos incluyen otras estaciones base y un nodo de red medular.

(4) Unidad de almacenamiento 140

La unidad de almacenamiento 140 almacena de forma temporal o permanente un programa y diversos datos para una

operación de la estación base 100.

(5) Unidad de procesamiento 150

5 La unidad de procesamiento 150 proporciona diversas funciones de la estación base 100. La unidad de procesamiento 150 incluye una unidad de control de red de retroceso 151 y una unidad de control de comunicación 153. La unidad de control de red de retroceso 151 realiza un control relacionado con la red de retroceso. Por ejemplo, la unidad de control de red de retroceso 151 proporciona una notificación de información relacionada con la red de retroceso a otras estaciones base 100 o dispositivos terminales 200 o controla la conexión a la red de retroceso a través de las trayectorias de comunicación inalámbrica que se proporciona desde otras estaciones base 100 o a otras estaciones base 100. La unidad de control de comunicación 153 proporciona un servicio inalámbrico a un dispositivo terminal 200 que se conecta a la propia unidad de control de comunicación 153. Además, la unidad de procesamiento 150 puede incluir además componentes que no sean los componentes descritos anteriormente. En otras palabras, la unidad de procesamiento 150 también puede realizar operaciones que no sean las operaciones de los componentes descritos anteriormente.

<2. 2. Configuración de dispositivo terminal>

20 La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración del dispositivo terminal 200 de acuerdo con una realización. Haciendo referencia a la figura 8, el dispositivo terminal 200 incluye una unidad de antena 210, una unidad de comunicación inalámbrica 220, una unidad de almacenamiento 230 y una unidad de procesamiento 240.

(1) Unidad de antena 210

25 La unidad de antena 210 radia una señal emitida desde la unidad de comunicación inalámbrica 220 a un espacio como una onda de radio. Además, la unidad de antena 210 convierte la onda de radio en el espacio en una señal y emite la señal a la unidad de comunicación inalámbrica 220.

(2) Unidad de comunicación inalámbrica 220

30 La unidad de comunicación inalámbrica 220 transmite y recibe señales. Por ejemplo, la unidad de comunicación inalámbrica 220 recibe una señal de enlace descendente desde la estación base y transmite una señal de enlace ascendente a la estación base.

(3) Unidad de almacenamiento 230

35 La unidad de almacenamiento 230 almacena de forma temporal o permanente un programa y diversos datos para una operación del dispositivo terminal 200.

(4) Unidad de procesamiento 240

40 La unidad de procesamiento 240 proporciona diversas funciones del dispositivo terminal 200. La unidad de procesamiento 240 incluye una unidad de adquisición 241 y una unidad de control de comunicación 243. La unidad de adquisición 241 adquiere la información relacionada con la red de retroceso que se incluye en una información de sistema proporcionada como una notificación desde la estación base 100, una señalización de RRC o similar. La unidad de control de comunicación 243 realiza un procesamiento basándose en la información relacionada con la red de retroceso. Por ejemplo, la unidad de control de comunicación 243 realiza una conmutación a otro recurso de frecuencia o un traspaso a otras estaciones base 100. Además, la unidad de procesamiento 240 puede incluir además componentes que no sean los componentes descritos anteriormente. En otras palabras, la unidad de procesamiento 240 también puede realizar operaciones que no sean las operaciones de los componentes descritos anteriormente.

<<3. Primera realización>>

55 En la presente realización, se describirá con detalle una configuración de una red de retroceso común a las realizaciones respectivas.

<3.1. Problema técnico>

60 La interfaz S1-MME también incluye un protocolo para la estructuración de S1. Por lo tanto, si la red de retroceso relacionada con la interfaz S1-MME se forma para incluir una trayectoria de comunicación inalámbrica que usa una frecuencia alta (por ejemplo, de 70 GHz a 100 GHz) tal como una banda de ondas milimétrica, se considera que pueden tener lugar desventajas cuando se registra una estación base en la MME. Si una conexión entre la estación base y la MME se vuelve inestable, tiene lugar un estado en el que la estación base no se registra en la MME y se vuelve difícil para el dispositivo terminal usar la estación base. Esto es debido a que la estación base detiene habitualmente la transmisión de todas las señales, incluyendo señales básicas tales como señales para sincronización

e información de sistema que indica el rendimiento de la estación base en un caso en el que se ha perdido la conexión a la MME. En consideración del hecho de que la red de retroceso es retransmitida en múltiples fases (múltiples saltos) por las trayectorias de comunicación inalámbrica entre las estaciones base 100, es deseable que el número de las fases de retransmisión sea más pequeño.

Asimismo, si algunas de las trayectorias de comunicación inalámbrica de las retransmisiones inalámbricas en las múltiples fases son estables mientras que otras trayectorias de comunicación inalámbrica son inestables, una trayectoria de comunicación inalámbrica inestable se vuelve un cuello de botella y, como resultado, la red de retroceso puede volverse inestable. Por lo tanto, es deseable que la calidad de las trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la ruta de comunicación en la que se forma la red de retroceso se asegure a un mínimo.

Por lo tanto, a continuación se describirá un mecanismo para mejorar la estabilidad de la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica en términos del número de fases de retransmisión y la calidad de retransmisión descritas anteriormente.

<3.2. Características técnicas>

- Número de fases de retransmisión

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán características técnicas para materializar un número apropiado de fases de retransmisión con referencia a las figuras 9 y 10.

La figura 9 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 9, la estación base 100A forma cada una de la interfaz S1-MME y la interfaz S1-U en una ruta de comunicación que incluye una trayectoria de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, la interfaz S1-MME se forma en una ruta de comunicación por medio de la estación base 100B. Asimismo, la interfaz S1-U se forma en una ruta de comunicación por medio de las estaciones base 100B, 100C y 100D. Obsérvese que la formación de la interfaz S1-MME o la interfaz S1-U es sinónimo de una conexión a la interfaz S1-MME o la interfaz S1-U.

Tanto la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME como la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-U pueden incluir la misma trayectoria de comunicación inalámbrica. En el ejemplo ilustrado en la figura 9, tanto la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME como la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-U incluyen una trayectoria de comunicación inalámbrica que se forma entre la estación base 100A y la estación base 100B. De esta forma, la interfaz S1-MME y la interfaz S1-U pueden coexistir en la misma interfaz física.

Por otro lado, la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME y la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-U pueden incluir unas trayectorias de comunicación inalámbrica mutuamente diferentes. En el ejemplo ilustrado en la figura 9, la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-U incluye una trayectoria de comunicación inalámbrica formada entre la estación base 100B y la estación base 100C y una trayectoria de comunicación inalámbrica formada en la estación base 100C y la estación base 100D, a diferencia de la trayectoria de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME. De esta forma, la interfaz S1-MME y la interfaz S1-U pueden formarse en diferentes interfaces físicas.

En la trayectoria de comunicación inalámbrica en la que se forma la interfaz S1-MME o la interfaz S1-U, se multiplexan señales de las estaciones base 100 en el lado de aguas abajo en el que el número de retransmisiones desde la MME 21 o la S-GW 23 es más grande. En el ejemplo ilustrado en la figura 9, una señal de la estación base 100A, una señal de la estación base 100B y una señal de la estación base 100C se multiplexan en la trayectoria de comunicación inalámbrica formada entre la estación base 100C y la estación base 100D. En otras palabras, la estación base 100C multiplexa la señal de la propia estación base 100C, la señal de la estación base 100B y la señal de la estación base 100A y transmite o recibe las señales multiplexadas.

Las estaciones base 100 en la ruta de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME o la interfaz S1-U transfieren de forma transparente una señal desde el lado de aguas abajo al lado de aguas arriba o una señal desde el lado de aguas arriba al lado de aguas abajo. Por ejemplo, la estación base 100B transfiere de forma transparente una señal a la MME 21, que se ha recibido desde la estación base 100A, a la MME 21, y transfiere de forma transparente una señal a la estación base 100A, que se ha recibido desde la MME 21, a la estación base 100A.

De esta forma, las características de la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica posibilitan una construcción flexible de una red de retroceso. Por ejemplo, es posible usar una trayectoria de comunicación inalámbrica común o diferentes trayectorias de comunicación inalámbrica entre una pluralidad de interfaces y realizar una comunicación más eficiente a través de multiplexación y transferencia transparente de paquetes.

Asimismo, las estaciones base 100 se conectan a la interfaz S1-MME por medio de un número más pequeño de estaciones base en comparación con las de la interfaz S1-U. Por ejemplo, la estación base 100A se conecta a la

interfaz S1-MME por medio de la estación base 100B, en concreto por medio de un número de estaciones base más pequeño que el de la interfaz S-U que se conecta por medio de las estaciones base 100B, 100C y 100D. Esto puede significar que la estación base 100 selecciona otras estaciones base 100 a las que se conecta la estación base 100 formando una trayectoria de comunicación inalámbrica para una conexión a la interfaz S1-MME de acuerdo con el número de estaciones base por medio de las cuales la estación base 100 establece una conexión. Bajo tal control, la estación base 100 puede conectarse a la interfaz S1-MME relacionada con el plano de control con una prioridad superior a la del caso de la interfaz S1-U relacionada con el plano de usuario a través de retransmisiones inalámbricas en un número más pequeño de fases. De esta forma, debido a que se mejora la estabilidad de la interfaz S1-MME, la estación base 100 puede proporcionar de forma estable un servicio inalámbrico a los dispositivos terminales 200. La reducción del número de estaciones base 100 por medio de las cuales se establece una conexión también puede describirse como la utilización de un recurso de frecuencia de una frecuencia inferior. A este respecto, se dará una descripción con referencia a la figura 10.

La figura 10 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 10, la estación base 100 forma una trayectoria de comunicación inalámbrica para la interfaz S1-MME usando un recurso de frecuencia (por ejemplo, una portadora componente) de una frecuencia inferior a la de la trayectoria de comunicación inalámbrica para la interfaz S1-U. Debido a que la distancia comunicable aumenta a medida que la frecuencia va haciéndose inferior, es posible materializar una reducción del número de fases de retransmisión usando un recurso de frecuencia de una frecuencia baja. La estación base 100 puede conectarse a la interfaz S1-MME a través de retransmisiones inalámbricas en un número más pequeño de fases usando un recurso de frecuencia de una frecuencia baja. De esta forma, debido a que se mejora la estabilidad de la interfaz S1-MME, la estación base 100 puede proporcionar de forma estable un servicio inalámbrico a los dispositivos terminales 200.

Para establecer una conexión a la interfaz S1-MME usando el recurso de frecuencia de una frecuencia inferior, la estación base 100 ejecuta el procedimiento de estructuración de S1 usando el recurso de frecuencia de la frecuencia inferior. Entonces, la estación base 100 se conecta a la interfaz S1-MME por medio de otras estaciones base 100 que son destinos de transmisión de una solicitud de estructuración de S1. Por otro lado, la estación base 100 se conecta a la interfaz S1-U usando un recurso de frecuencia de una frecuencia alta entre recursos de frecuencia proporcionados desde otras estaciones base 100 conectadas a la S-GW 23. Obsérvese que la conexión a la interfaz S1-MME por medio de otras estaciones base 100 puede significar una conexión a la interfaz S1-MME a la que ya se han conectado otras estaciones base 100. Lo mismo es aplicable a la interfaz S1-U.

Asimismo, la estación base 100 puede formar la trayectoria de comunicación inalámbrica para la interfaz S1-MME usando un recurso de frecuencia de una frecuencia que se ve menos influenciada por la lluvia. Por ejemplo, la estación base 100 forma la interfaz S1-MME al tiempo que evita una frecuencia con una atenuación por lluvia grande, tal como una banda de 70 GHz o una banda de 80 GHz. De esta forma, debido a que se mejora la estabilidad de la interfaz S1-MME, la estación base 100 puede proporcionar de forma estable un servicio inalámbrico a los dispositivos terminales 200.

- Calidad de retransmisión

En lo sucesivo en el presente documento se describirán características técnicas para asegurar la calidad de retransmisión en una ruta de comunicación.

La estación base 100 intercambia información relacionada con una ruta de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME o la interfaz S1-U con otras estaciones base 100. La información intercambiada también se denomina información de ruta. La información de ruta puede incluir información con respecto a una banda de frecuencia solicitada en relación con trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la ruta de comunicación en la que se forma la red de retroceso y una banda de frecuencia mínima o una banda de frecuencia máxima que se usa actualmente en la práctica, por ejemplo. Asimismo, la información de ruta puede incluir al menos cualquiera de una solicitud de retardo, una solicitud de relación señal-ruido (SN) o una solicitud de fiabilidad en relación con las trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la ruta de comunicación en la que se forma la red de retroceso. La información de ruta puede gestionarse por separado para una relacionada con la interfaz S1-MME y para una relacionada con la interfaz S1-U.

La estación base 100 puede conectarse a la red de retroceso al tiempo que evita otras estaciones base 100 que pueden volverse cuellos de botella no admisibles por la información de ruta que se intercambia entre las estaciones base 100. Asimismo, la estación base 100 puede seleccionar un recurso de frecuencia adecuado para la conexión a la red de retroceso en función de la información de ruta intercambiada.

La información de ruta puede intercambiarse de forma periódica o no periódica. Por ejemplo, la estación base 100 puede incluir la información de ruta en la solicitud de estructuración de S1. Asimismo, la información de ruta puede intercambiarse no solo cuando se establecen las trayectorias de comunicación inalámbrica sino también después de que se hayan establecido las trayectorias de comunicación inalámbrica. En el último caso, la estación base 100 puede realizar un mantenimiento de tal modo que se forma una red de retroceso más deseable cambiando el recurso de frecuencia usado para la red de retroceso o similar.

En las Tablas 1 a 3 a continuación se ilustra un ejemplo de la información de ruta.

[Tabla 1]

5

Tabla 1. Ejemplo de información de ruta

Elemento	Valor
Banda de frecuencia requerida	26 GHz
Banda de frecuencia máxima en ruta	50 GHz
Banda de frecuencia mínima en ruta	20 GHz

El ejemplo anterior ilustrado en la Tabla 1 ilustra que, aunque se solicita la utilización de portadoras componentes iguales o inferiores a 26 GHz para todas las trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la ruta de comunicación, existe en la práctica una trayectoria de comunicación inalámbrica que usa una portadora componente de 50 GHz.

10

[Tabla 2]

Tabla 2. Ejemplo de información de ruta

	Elemento	Valor
S1-MME	Banda de frecuencia requerida	26 GHz
S1-MME	Banda de frecuencia máxima en ruta	50 GHz
S1-MME	Banda de frecuencia mínima en ruta	20 GHz
S1-U	Banda de frecuencia requerida	100 GHz
S1-U	Banda de frecuencia máxima en ruta	70 GHz
S1-U	Banda de frecuencia mínima en ruta	30 GHz

15

En el ejemplo anterior ilustrado en la Tabla 2, la información de ruta relacionada con la interfaz S1-MME se separa de la información de ruta relacionada con la interfaz S1-U.

[Tabla 3]

20

Tabla 3. Ejemplo de información de ruta

	Elemento	Valor
S1-MME	SN requerida	30 dB
S1-MME	SN máxima en ruta	26 dB
S1-MME	SN mínima en ruta	10 dB
S1-U	SN requerida	30 dB
S1-U	SN máxima en ruta	15 dB
S1-U	SN mínima en ruta	5 dB

En el ejemplo anterior ilustrado en la Tabla 3, las solicitudes de SN en todas las trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la ruta de comunicación y el SN máximo y el SN mínimo reales se incluyen en la información de ruta.

25

Se supone que la red de retroceso en cada una de las siguientes realizaciones es una red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica mencionadas anteriormente.

30

<<4. Segunda realización>>

La presente realización es un modo en el que las estaciones base 100 conectadas a una red de retroceso que incluye unas trayectorias de comunicación inalámbrica proporcionan un servicio inalámbrico estable a los dispositivos terminales esclavos 200 incluso si las trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la red de retroceso son inestables.

35

<4.1. Problema técnico>

En un caso en el que no se ha completado la conexión con la MME o en un caso en el que se ha perdido la conexión con la MME, una estación base habitual detiene la transmisión de todas las señales, incluyendo señales básicas tales como señales para sincronización e información de sistema que indica la capacidad de la estación base. Específicamente, en la interfaz S1-MME, un protocolo SCTP tiene una función de Mantener en Uso, intercambia de forma periódica paquetes entre la estación base y la MME y supervisa constantemente si la línea se ha interrumpido, o no. En un caso en el que se interrumpe la línea y no es posible realizar una comunicación a través de las trayectorias de comunicación usadas en la estructuración de S1, la estación base puede fallar en muchos casos incluso si la estación base retransmite la solicitud de estructuración de S1. Debido a que la estación base detiene la transmisión de todas las señales a los dispositivos terminales durante ese tiempo, los dispositivos terminales conectados a la

40

45

estación base no tienen ninguna opción que no sea abandonar la conexión a la estación base una vez.

En consideración de un caso en el que la interfaz S1-MME se forma en una ruta de comunicación que incluye unas trayectorias de comunicación inalámbrica más inestables que en un caso de una conexión cableada, es deseable que el servicio inalámbrico a los dispositivos terminales no se detenga incluso en el caso en el que las trayectorias de comunicación inalámbrica son inestables.

<4.2. Características técnicas>

10 - Mantenimiento de la comunicación de enlace descendente

En un caso en el que se desconecta la interfaz S1-MME, la estación base 100 transmite una señal predeterminada a los dispositivos terminales 200 hasta que se haya alcanzado un tiempo predeterminado (correspondiente a un primer tiempo predeterminado). Por ejemplo, la señal predeterminada incluye al menos cualquiera de una señal de referencia, una señal de sincronización o información de sistema. Obsérvese que la señal de referencia descrita en el presente caso puede ser una señal de referencia de enlace descendente arbitraria tal como una señal de referencia específica de célula (CRS) o una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS). Además, la señal de sincronización puede ser una señal de sincronización primaria (PSS) o una señal de sincronización secundaria (SSS), o la señal de referencia puede usarse como la señal de sincronización. Asimismo, la información de sistema puede ser un bloque de información maestro (MIB) o un bloque de información de sistema (SIB). Incluso en un caso en el que se ha perdido la conexión entre la estación base 100 y la MME 21, los dispositivos terminales 200 pueden continuar la conexión a la estación base 100 y recibir el servicio inalámbrico proporcionado haciendo que se continúe la transmisión de la señal predeterminada.

En particular, la estación base 100 se conecta a la red de retroceso usando las trayectorias de comunicación inalámbrica a otras estaciones base 100 y proporciona una notificación de información relacionada con la red de retroceso al tiempo que incluye la información en la información de sistema. La información relacionada con la red de retroceso puede incluir información que indica un estado del plano de control. Por ejemplo, la información relacionada con la red de retroceso puede incluir información que indica que se ha desconectado la interfaz S1-MME. Asimismo, la información que indica que la interfaz S1-MME se ha desconectado puede incluir información que indica que la conexión se está restableciendo antes de que se haya alcanzado el tiempo predeterminado mencionado anteriormente o puede incluir información que indica que el restablecimiento ha fallado después de que se haya alcanzado el tiempo predeterminado. Asimismo, la información relacionada con la red de retroceso puede incluir información que indica un estado del plano de usuario. Por ejemplo, la información relacionada con la red de retroceso puede incluir información que indica que se ha desconectado la interfaz S1-U. Obsérvese que la desconexión descrita en el presente caso significa que se ha desconectado cualquiera de las trayectorias de comunicación inalámbrica en la ruta de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME o la interfaz S1-U. En la Tabla 4 a continuación se ilustra un ejemplo de un estado de una red de retroceso que se proporciona como una notificación al tiempo que se incluye en la información de sistema.

[Tabla 4]

Tabla 4. Ejemplo de estado de red de retroceso

Estado	Interfaz S1-MME	Interfaz S1-U
A	Desconectada	Desconectada
B	Desconectada	Satisfactoria
C	Satisfactoria	Desconectada

En un caso de un estado B, por ejemplo, la estación base 100 proporciona una notificación de información de sistema que incluye que el estado es el estado B a los dispositivos terminales 200. En el estado B, la interfaz S1-MME se ha desconectado mientras que la interfaz S1-U mantiene una conexión satisfactoria. En este caso, debido a que puede realizarse un procedimiento que no requiere una comunicación de la interfaz S1-MME, la estación base 100 continúa la comunicación siempre que no sea necesario realizar un procedimiento de un sistema de control tal como anexión inicial, radiobúsqueda o generación de un portador correspondiente a otra QoS. En ese caso, la estación base 100 puede realizar una comunicación usando la interfaz S1-U hasta que haya finalizado una sesión que ya se ha establecido. La estación base 100 realiza una programación de enlace descendente y de enlace ascendente para la misma y proporciona continuamente servicios de transmisión y de recepción de datos a los dispositivos terminales 200. Obsérvese que la anexión inicial es un procedimiento para registrar un dispositivo terminal 200 en una red en un caso en el que se activa el dispositivo terminal 200 al que se ha detenido el suministro de alimentación. La radiobúsqueda es un procedimiento para realizar una llamada entrante de teléfono para los dispositivos terminales 200.

Obsérvese que la estación base 100 detiene la transmisión de datos de enlace descendente en un caso en el que se ha desconectado la interfaz S1-U. Asimismo, la estación base 100 puede detener la transmisión de datos de enlace

descendente incluso en un caso en el que la conexión a la interfaz S1-U se mantiene si se ha desconectado la interfaz S1-MME.

5 En un caso en el que la interfaz S1-MME se ha restablecido antes de que se haya alcanzado el tiempo predeterminado, la estación base 100 vuelve a un estado normal y continúa el servicio inalámbrico a los dispositivos terminales 200. Por otro lado, en un caso en el que se alcanza el tiempo predeterminado sin que se restablezca la interfaz S1-MME, la estación base 100 detiene la transmisión de la señal predeterminada a los dispositivos terminales 200.

10 Los estados de los dispositivos terminales 200 pueden ser o bien un estado de conexión de RRC o bien un estado de reposo de RRC hasta que se haya restablecido la interfaz S1-MME o se haya alcanzado el tiempo predeterminado después de que se haya desconectado la interfaz S1-MME.

15 Se describirá un flujo del procesamiento mencionado anteriormente relacionado con el mantenimiento de la comunicación de enlace descendente con referencia a la figura 11.

20 La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento cuando se desconecta la interfaz S1-MME, lo que es realizado por la estación base 100 de acuerdo con la realización. Como se ilustra en la figura 11, si se detecta la desconexión de la interfaz S1-MME (la etapa S202), la estación base 100 inicia en primer lugar un temporizador T1 (la etapa S204). Entonces, la estación base 100 proporciona la información relacionada con la red de retroceso a los dispositivos terminales 200 al tiempo que incluye la información en la información de sistema (la etapa S206). A continuación, la estación base 100 detiene la transmisión y la recepción de datos de usuario (la etapa S208) y continúa transmitiendo la señal de sincronización (la etapa S210). En un caso en el que se detecta el restablecimiento de la interfaz S1-MME (la etapa S212/SÍ), entonces la estación base 100 reinicia la transmisión y la recepción de los datos de usuario (la etapa S214).

25 Por otro lado, en un caso en el que no se detecta el restablecimiento de la interfaz S1-MME (la etapa S212/NO), la estación base 100 determina si el temporizador T1 ha alcanzado, o no, el final (la etapa S216). En un caso en el que se determina que el temporizador T1 no ha alcanzado el final (la etapa S216/NO), el procesamiento vuelve a la etapa S206.

30 Por otro lado, en un caso en el que se determina que el temporizador T1 ha alcanzado el final (la etapa S216/SÍ), la estación base 100 detiene la transmisión de todas las señales de enlace descendente (la etapa S218).

35 - Mantenimiento de la comunicación de enlace ascendente

El enlace descendente se ha descrito anteriormente. A continuación, se describirá el enlace ascendente.

40 En un caso en el que se ha desconectado la interfaz S1-MME, la estación base 100 acumula datos de enlace ascendente desde los dispositivos terminales 200 hasta que se alcanza un tiempo predeterminado (correspondiente a un primer tiempo predeterminado) o hasta que se haya restablecido la interfaz S1-MME. Específicamente, la estación base 100 continúa recibiendo datos de enlace ascendente basándose en la programación de UL para los dispositivos terminales 200 y datos de enlace ascendente sin ninguna programación de UL (es decir, concediendo menos datos de UL) durante un tiempo predeterminado. Entonces, la estación base 100 contesta con una señal de respuesta (ACK o NACK) en respuesta a los datos de enlace ascendente recibidos como una señal de respuesta en un nivel L1/L2 a los dispositivos terminales 200 y acumula información recibida en una memoria intermedia interna.

45 Entonces, la estación base 100 elimina los datos acumulados en un caso en el que se alcanza el tiempo predeterminado sin que se restablezca la interfaz S1-MME, y transfiere los datos de enlace ascendente acumulados en un caso en el que la interfaz S1-MME se restablece antes de que se haya alcanzado el período predeterminado. De esta forma, los dispositivos terminales 200 pueden realizar la comunicación de enlace ascendente sin ser conscientes del funcionamiento defectuoso de la red de retroceso en un caso en el que la interfaz SIM-MME se restablece antes de que se haya alcanzado el tiempo predeterminado después de la desconexión.

50 Se describirá un flujo de un procesamiento relacionado con el mantenimiento mencionado anteriormente de la comunicación de enlace ascendente con referencia a la figura 12.

55 La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento cuando se desconecta la interfaz S1-MME, lo que es realizado por la estación base 100 de acuerdo con la realización. Como se ilustra en la figura 12, si se detecta la desconexión de la interfaz S1-MME (la etapa S302), la estación base 100 inicia en primer lugar un temporizador T1 (la etapa 304). Entonces, la estación base 100 proporciona la información relacionada con la red de retroceso a los dispositivos terminales 200 al tiempo que incluye la información en la información de sistema (la etapa S306). A continuación, la estación base 100 detiene la transmisión y la recepción de los datos de usuario (la etapa S308), continúa almacenando en memoria intermedia la recepción de datos de usuario de enlace ascendente (la etapa S309) y continúa transmitiendo la señal de sincronización (la etapa S310). En un caso en el que se detecta el restablecimiento de la interfaz S1-MME (la etapa S312/SÍ), entonces la estación base 100 reinicia la transmisión y la recepción de los datos de usuario (la etapa S314) y transmite los datos de usuario de enlace ascendente

almacenados en memoria intermedia a la red medular 20 (la etapa S315).

5 Por otro lado, en un caso en el que no se detecta el restablecimiento de la interfaz S1-MME (la etapa S312/NO), la estación base 100 determina si el temporizador T1 ha alcanzado, o no, el final (la etapa S316). En un caso en el que se determina que el temporizador T1 no ha alcanzado el final (la etapa S316/NO), el procesamiento vuelve a la etapa S306.

10 Por otro lado, en un caso en el que se determina que el temporizador T1 ha alcanzado el final (la etapa S316/SÍ), la estación base 100 detiene la transmisión de todas las señales de enlace descendente (la etapa S318).

- Utilización de servidor de MEC

15 Un servidor de aplicaciones habitual se coloca en Internet 30. Por otro lado, hay un caso en el que un servidor de aplicaciones se coloca en una ubicación más cercana a los dispositivos terminales 200 para el fin de reducir un retardo y reducir los tráficos en la red medular 20 y similares. Un servidor de aplicaciones de este tipo también se denomina servidor de computación perimetral móvil (MEC). El servidor de MEC se coloca habitualmente en la estación base 100 (colocado dentro de la estación base 100 o proporcionado fuera de la estación base 100) y proporciona una aplicación a los dispositivos terminales 200 conectados a la estación base 100.

20 En un caso en el que se desconecta la interfaz S1-MME, la estación base 100 continúa proporcionando el servicio a los dispositivos terminales 200 usando un servidor de aplicaciones comunicable (es decir, el servidor de MEC). El servidor de MEC se monta cerca de la estación base 100 o dentro de la estación base 100 en muchos casos, y el servidor de MEC puede ser capaz de comunicarse con la estación base 100 incluso si se pierde la conexión a la red de retroceso. Por lo tanto, la estación base 100 puede continuar proporcionando el servicio usando el servidor de MEC.

25 Por lo tanto, la estación base 100 permite que los dispositivos terminales 200 usen continuamente el servidor de MEC, transmite datos de enlace descendente desde el servidor de MEC a los dispositivos terminales 200 y transmite datos de enlace ascendente desde los dispositivos terminales 200 al servidor de MEC.

30 Sin embargo, la estación base 100 detiene un procedimiento que requiere una señalización con la MME 21 en relación con la provisión del servicio usando el servidor de MEC. Asimismo, la estación base 100 puede detener la utilización del servidor de MEC en un caso en el que se alcanza un tiempo predeterminado después de que se haya desconectado la interfaz S1-MME.

35 Se describirá un flujo del procesamiento relacionado con la utilización mencionada anteriormente del servidor de MEC con referencia a la figura 13.

40 La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento cuando se desconecta la interfaz S1-MME, lo que es realizado por la estación base 100 de acuerdo con la realización. Como se ilustra en la figura 13, si se detecta la desconexión de la interfaz S1-MME (la etapa S402), la estación base 100 inicia en primer lugar un temporizador T1 (la etapa S404). Entonces, la estación base 100 proporciona la información relacionada con la red de retroceso a los dispositivos terminales 200 al tiempo que incluye la información en la información de sistema (la etapa S406). A continuación, la estación base 100 detiene la transmisión y la recepción de datos de usuario (la etapa S408), continúa transmitiendo y recibiendo datos de aplicación de MEC usando el servidor de MEC (la etapa S409) y continúa transmitiendo una señal de sincronización (la etapa S410). En un caso en el que se detecta el restablecimiento de la interfaz S1-MME (la etapa S412/SÍ), entonces la estación base 100 reinicia el hecho de transmitir y recibir los datos de usuario (la etapa S414).

50 Por otro lado, en un caso en el que no se detecta el restablecimiento de la interfaz S1-MME (la etapa S412/NO), la estación base 100 determina si el temporizador T1 ha alcanzado, o no, el final (la etapa S416). En un caso en el que se determina que el temporizador T1 no ha alcanzado el final (la etapa S416/NO), el procesamiento vuelve a la etapa S406.

55 Por otro lado, en un caso en el que se determina que el temporizador T1 ha alcanzado el final (la etapa S416/SÍ), la estación base 100 detiene la transmisión de todas las señales de enlace descendente (la etapa S418).

<<5. Tercera realización>>

60 La presente realización es un modo en el que la estación base 100 proporciona a los alrededores una notificación de información relacionada con una red de retroceso a la que se conecta la propia estación base 100 para ayudar a la determinación de otras estaciones base 100 o los dispositivos terminales 200.

<5.1. Problema técnico>

65 Como se ha descrito anteriormente, la red de retroceso puede incluir retransmisiones inalámbricas en múltiples fases. Un retardo se vuelve grande en un caso en el que el número de fases de retransmisiones es grande, y un retardo se

vuelve pequeño en un caso en el que el número de fases de retransmisiones es pequeño. Hay un caso en el que es deseable que el retardo sea más pequeño dependiendo de una aplicación usada por los dispositivos terminales.

5 Asimismo, la estación base 100 proporciona un servicio inalámbrico a los dispositivos terminales 200 usando una pluralidad de recursos de frecuencia (por ejemplo, portadoras componentes). Todos los servicios inalámbricos proporcionados por cada uno de la pluralidad de recursos de frecuencia no se proporcionan necesariamente usando la misma red de retroceso. Un dispositivo terminal 200 habitual se refiere a la calidad de comunicación de los recursos de frecuencia respectivos y selecciona un recurso de frecuencia que va a usarse. En un entorno en el que se usa la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica, es deseable que el dispositivo terminal 200 sea capaz de seleccionar un recurso de frecuencia que va a usarse en función de la información relacionada con la red de retroceso.

<5.2. Características técnicas>

15 La estación base 100 proporciona una notificación de la información relacionada con la red de retroceso al tiempo que incluye la información en la información de sistema. En particular, la información relacionada con la red de retroceso de acuerdo con la realización incluye información que indica un tiempo de retardo de la red de retroceso correspondiente a un recurso de frecuencia proporcionado por la estación base 100. El tiempo de retardo descrito en el presente caso puede ser un tiempo de retardo de la interfaz S1-MME o puede ser un tiempo de retardo de la interfaz S1-U. Los dispositivos terminales 200 que han recibido la provisión de la información que indica el tiempo de retardo pueden conectarse a o ejecutar un traspaso en la estación base 100 con un tiempo de retardo admisible. Obsérvese que la información que indica el tiempo de retardo puede ser un valor predicho del tiempo de retardo. En la Tabla 5 a continuación se ilustra un ejemplo del valor predicho del tiempo de retardo incluido en la información de sistema.

25 [Tabla 5]

Tabla 5. Ejemplo de valor predicho del tiempo de retardo incluido en información de sistema

Portadora componente	Valor predicho del tiempo de retardo
A	100 ms
B	500 ms
C	80 ms
D	2000 ms

30 Como se ha ilustrado anteriormente en la Tabla 5, la información que indica el tiempo de retardo puede proporcionarse para cada recurso de frecuencia. Los dispositivos terminales 200 que han recibido la provisión de tal información pueden seleccionar recursos inalámbricos con un tiempo de retardo admisible.

35 Obsérvese que la información relacionada con la red de retroceso que se proporciona como una notificación a los dispositivos terminales 200 puede incluir información que indica otras estaciones base 100 que van a conectarse. Por ejemplo, puede incluirse una así denominada lista blanca en la información de sistema. Los dispositivos terminales 200 pueden conectarse a una estación base 100 apropiada en las inmediaciones con referencia a la lista blanca.

40 En el presente caso, un tiempo de retardo de una cierta estación base 100 es un total de tiempos de retardo de las retransmisiones inalámbricas respectivas en la ruta de comunicación de la red de retroceso a la que se conecta la estación base 100. A este respecto, se dará una descripción con referencia a la figura 14.

45 La figura 14 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 14, el tiempo de retardo aumenta de acuerdo con el número de estaciones base 100 por medio de las cuales se establece una conexión. Por ejemplo, se supone que lleva 20 ms realizar una comunicación inalámbrica entre las estaciones base 100A a 100D respectivas. En ese caso, debido a que la estación base 100D se conecta a la red 20 con un tiempo de retardo de 20 ms, la estación base 100D proporciona una notificación de la información que indica que el tiempo de retardo es de 20 ms a los dispositivos terminales 200 al tiempo que incluye la información en la información de sistema. Asimismo, debido a que la estación base 100C se conecta a la estación base 100D con un tiempo de retardo de 20 ms, la estación base 100C proporciona una notificación de información que indica que el tiempo de retardo es de 40 ms a los dispositivos terminales 200 al tiempo que incluye la información en la información de sistema. Además, debido a que la estación base 100B se conecta a la estación base 100C con un tiempo de retardo de 20 ms, la estación base 100B proporciona una notificación de información que indica que el tiempo de retardo es de 60 ms a los dispositivos terminales 200 al tiempo que incluye la información en la información de sistema. Asimismo, debido a que la estación base 100A se conecta a la estación base 100B con un tiempo de retardo de 20 ms, la estación base 100A proporciona una notificación de información que indica que el tiempo de retardo es de 80 ms al dispositivo terminal 200 al tiempo que incluye la información en la información de sistema.

La estación base 100 puede transmitir la información que indica el tiempo de retardo de la red de retroceso correspondiente al recurso de frecuencia que la propia estación base 100 proporciona a otras estaciones base 100

para posibilitar que otras estaciones base 100 calculen el tiempo de retardo. Por ejemplo, la información ilustrada anteriormente en la Tabla 5 puede transmitirse a otras estaciones base 100 más al lado de aguas abajo. Las estaciones base 100 pueden predecir el tiempo de retardo de las propias estaciones base 100 en función de la información que indica el tiempo de retardo que se adquiere de las estaciones base 100 en el lado de aguas arriba. Asimismo, cada estación base 100 que ha recibido la provisión de la información que indica el tiempo de retardo selecciona otras estaciones base 100 con tiempos de retardo admisibles y puede conectarse a la red de retroceso.

<<6. Cuarta realización>>

La presente realización es un modo en el que la estación base 100 proporciona una notificación de información que indica si proporcionar, o no, una conexión a la red de retroceso a la que la propia estación base 100 se conecta a otras estaciones base 100.

<6.1. Problema técnico>

Las trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la red de retroceso de acuerdo con la presente realización pueden cambiarse (añadirse o eliminarse, por ejemplo) dinámicamente. Por ejemplo, una estación base 100 que se ha activado recientemente puede conectarse a una estación base 100 en las inmediaciones y puede conectarse a la red de retroceso. Por lo tanto, es deseable que la estación base 100 seleccione a cuál de las estaciones base 100 vecinas va a transmitirse la solicitud de estructuración de S1 en función de información de las estaciones base 100 vecinas. En el presente caso, la solicitud de estructuración de S1 es una solicitud de que la estación base 100 que intenta conectarse a la red medular 20 transmita una solicitud a la red medular 20 por primera vez.

En relación con la formación de una red de retroceso en el supuesto de una conexión cableada que no incluye unas trayectorias de comunicación inalámbrica, existe un procedimiento para que la estación base 100 adquiera automáticamente una interfaz X2 con las estaciones base 100 vecinas. El procedimiento se diseña de tal modo que la estación base 100 consulta a la MME 21 la información con respecto a las estaciones base 100 vecinas y transmite una solicitud para formar la interfaz X2 a las estaciones base 100 vecinas en función de un resultado de la consulta. La interfaz X2 es una interfaz entre las estaciones base 100 en lugar de una interfaz para establecer una conexión entre la red medular 20 y las estaciones base 100. Por lo tanto, no es apropiado usar un procedimiento de este tipo para obtener información para seleccionar destinos de transmisión de la solicitud de estructuración de S1.

Como se ha descrito anteriormente, es deseable proporcionar un mecanismo que posibilite que la estación base 100 obtenga la información con respecto a las estaciones base 100 vecinas para seleccionar el destino de transmisión de la solicitud de estructuración de S1.

<6.2. Características técnicas>

La estación base 100 proporciona una notificación de la información relacionada con la red de retroceso al tiempo que incluye la información en la información de sistema. En particular, la información relacionada con la red de retroceso en la presente realización incluye información que indica si es posible, o no, proporcionar las trayectorias de comunicación inalámbrica para una conexión a la red de retroceso a otras estaciones base 100, en otras palabras, información que indica si es posible, o no, proporcionar la conexión a la red de retroceso a otras estaciones base 100. Por ejemplo, la estación base 100 conectada a la red de retroceso transmite información que indica que la estación base 100 puede recibir la solicitud de estructuración de S1 al tiempo que incluye la información en la información de sistema. La estación base 100 que no se conecta a la red de retroceso puede transmitir de forma selectiva la solicitud de estructuración de S1 a la estación base 100 que puede recibir la solicitud de estructuración de S1 en función de la información y puede conectarse a la red de retroceso.

En el presente caso, la estación base 100 conectada a la red de retroceso puede proporcionar habitualmente la conexión a la red de retroceso a otras estaciones base 100. Sin embargo, si la estación base 100 puede proporcionar realmente, o no, la conexión depende de la capacidad de la estación base 100 (por ejemplo, un recurso de máquina o un recurso de frecuencia) o de una carga (por ejemplo, la conexión a la red de retroceso ya se ha proporcionado a otras estaciones base 100). Por lo tanto, en un caso en el que la propia estación base 100 ya se ha conectado a la red de retroceso y hay un margen en la capacidad y en la carga, la estación base 100 transmite la información que indica que la estación base 100 puede proporcionar la conexión a la red de retroceso al tiempo que incluye la información en la información de sistema.

Se describirá un flujo de un procesamiento relacionado con la transmisión mencionada anteriormente de la información de sistema con referencia a la figura 15.

La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para transmitir información de sistema que es realizado por la estación base 100 de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 15, la estación base 100 determina en primer lugar si la estación base 100 se conecta, o no, a la red de retroceso (la etapa S502). En un caso en el que se determina que la estación base 100 se conecta a la red de retroceso (S502/S1), la estación base 100 determina si hay, o no, un margen para proporcionar la conexión a la red de retroceso (la etapa

S504). En un caso en el que se determina que hay un margen para proporcionar la conexión a la red de retroceso (S504/SÍ), la estación base 100 proporciona una notificación de información que indica que la estación base 100 puede proporcionar la conexión a la red de retroceso en información de sistema (la etapa S506). Por otro lado, en un caso en el que se determina que no hay ningún margen para proporcionar la conexión a la red de retroceso (S504/NO), la estación base 100 proporciona una notificación de información que indica que la estación base 100 no puede proporcionar la conexión a la red de retroceso en la información de sistema (la etapa S508). Asimismo, en un caso en el que se determina que la estación base 100 no se conecta a la red de retroceso (S502/NO), la estación base 100 detiene la transmisión de todas las señales de enlace descendente (la etapa S510).

10 <<7. Quinta realización>>

La presente realización es un modo en el que una restricción para usar una red de retroceso que incluye unas trayectorias de comunicación inalámbrica se imparte sobre la estación base 100.

15 <7.1. Problema técnico>

En un entorno en el supuesto de una red de retroceso formada para incluir solo una conexión cableada, un operador gestiona la conexión entre la estación base 100 y una entidad de control de la red medular 20 tal como la MME 21 o la S-GW 23. Incluso si puede haber un caso en el que la estación base 100 y la entidad de control se conectan entre sí a través de trayectorias de comunicación inalámbrica de ondas micrométricas, tal conexión es una conexión estacionaria gestionada por el operador, y la conexión no se cambia dinámicamente. Por lo tanto, no ha tenido lugar ningún problema de seguridad incluso si no se realiza una autenticación para que la estación base 100 use la red de retroceso.

En relación con la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica, existe la preocupación de que pueda tener lugar un problema de utilización innecesaria de recursos de la red de retroceso si aparece una estación base 100 que usa un recurso de frecuencia, que es un recurso de ondas eléctricas compartido y se ha usado para la red de retroceso. Asimismo, también debería tenerse en consideración la seguridad, debido a que las trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en la red de retroceso pueden cambiarse dinámicamente fuera de la gestión del operador.

Por lo tanto, es deseable que se proporcione un mecanismo para que la estación base 100 realice una autenticación para una conexión a la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica (es decir, una autenticación para una conexión a la red medular 20 a través de las trayectorias de comunicación inalámbrica).

En un mecanismo de este tipo, la estación base 100 realiza una autenticación para una conexión a la red medular 20 en un caso en el que es posible usar la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica. Posteriormente, los dispositivos terminales 200 realizan una autenticación para una conexión a la red. La Tabla 6 a continuación ilustra una lista de procesamiento de autenticación que va a realizarse en relación con la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica.

[Tabla 6]

Tabla 6. Lista de procesamiento de autenticación

Tipo de procesamiento de autenticación	Explicación
Autenticación para que la estación base use una red de retroceso	No presente
Autenticación para que la estación base se conecte a la red medular	Está presente una tecnología que incorpora un USIM en una estación base y realiza una autenticación en función de información del USIM. Sin embargo, la autenticación no se realiza de una forma inalámbrica y se realiza por medio de una red de retroceso cableada.
Autenticación para que el dispositivo terminal se conecte a la red medular	La autenticación se realiza en una comunicación celular tal como LTE.

45 <7.2. Características técnicas>

Por ejemplo, la estación base 100 busca otras estaciones base 100 en las inmediaciones que se conectan a la red de retroceso con una temporización con la que se activa la alimentación, con una temporización de movimiento, o similar, e intenta establecer una conexión a la red de retroceso a través de las trayectorias de comunicación inalámbrica a otras estaciones base 100. En ese momento, la estación base 100 realiza un procesamiento de autenticación para la

conexión a la red de retroceso usando las trayectorias de comunicación inalámbrica a otras estaciones base 100 que se conectan a la red de retroceso. Es decir, la estación base 100 realiza el procesamiento de autenticación para la conexión a la red de retroceso. De esta forma, solo las estaciones base 100 permitidas pueden conectarse a la red de retroceso, y se asegura la seguridad.

Son concebibles diversos métodos para un procedimiento del procesamiento de autenticación. En lo sucesivo en el presente documento, se describirán un primer procedimiento y un segundo procedimiento en el supuesto de que una estación base que no se conecta a una red de retroceso es una estación base 100A (correspondiente a una segunda estación base) y una estación base que ya se ha conectado a la misma es una estación base 100B (correspondiente a una primera estación base) en un ejemplo.

- Primer procedimiento

En primer lugar, la estación base 100A sirve como un dispositivo terminal que se conecta a, y realiza una comunicación inalámbrica con, la estación base 100B, y realiza un procesamiento de autenticación. Por ejemplo, la estación base 100A incorpora una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM) y realiza un procedimiento de anexión usando información de SIM. De esta forma, la estación base 100A puede realizar una autenticación con la red medular 20 por medio de la estación base 100B y puede conectarse a la red como un dispositivo terminal.

La estación base 100A que se conecta a la estación base 100B como un dispositivo terminal transmite una solicitud para una conexión a la red de retroceso a la estación base 100B. La estación base 100B contesta con información que indica la disponibilidad de conexión en respuesta a la solicitud a la conexión a la red de retroceso desde la estación base 100A. Específicamente, la estación base 100B consulta a la MME 21 si va a permitirse, o no, la solicitud para la conexión a la red de retroceso desde la estación base 100A. Entonces, la estación base 100B contesta con información que indica una disponibilidad de conexión de acuerdo con un resultado de la consulta. Obsérvese que la solicitud para la conexión con la red de retroceso y la contestación a la misma pueden realizarse usando una señalización de RRC.

Se describirá un flujo de un procesamiento relacionado con la transmisión mencionada anteriormente de la información de sistema con referencia a la figura 16.

La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo del procesamiento para establecer una conexión a la red de retroceso, que es realizado por la estación base 100 de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 16, la estación base 100A transmite en primer lugar una solicitud de anexión a la MME 21 por medio de la estación base 100B para establecer una conexión a la red como un dispositivo terminal (la etapa S602). Entonces, la MME 21 y el HSS 22 realizan una autenticación en el supuesto de que la estación base 100A es un dispositivo terminal, y en un caso en el que la autenticación se realiza con éxito, la MME 21 y el HSS 22 transmiten una aceptación de anexión que indica que la autenticación se ha completado a la estación base 100A por medio de la estación base 100B (la etapa S604). A través del procedimiento mencionado anteriormente, la estación base 100A se conecta a la red medular 20 como un dispositivo terminal.

A continuación, la estación base 100A se conecta a la red de retroceso como una estación base. En primer lugar, la estación base 100A transmite una solicitud de conexión de red de retroceso para solicitar una conexión a la red de retroceso a través de la trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100B a la estación base 100B a través de una señalización de RRC, por ejemplo (la etapa S606). Obsérvese que la solicitud de conexión de red de retroceso incluye información de identificación de la estación base 100A. Entonces, la estación base 100B transmite la información de identificación de la estación base 100A a la MME 21 (la etapa S608). A continuación, la MME 21 y el HSS 22 determinan si la estación base 100A es, o no, una estación base que puede usar la red de retroceso y en un caso en el que se determina que la estación base 100A puede usar la red de retroceso, el éxito de autenticación se transmite a la estación base 100B (la etapa S610). Entonces, la estación base 100B determina si la conexión a la red de retroceso ha de proporcionarse, o no, a la estación base 100A (la etapa S612). Por ejemplo, la estación base 100B determina que la conexión a la red de retroceso ha de proporcionarse en un caso en el que hay un margen en la capacidad y en la carga. En un caso en el que se determina que ha de proporcionarse la conexión a la red de retroceso, la estación base 100B transmite un permiso de conexión de red de retroceso que indica el permiso de la conexión a la estación base 100A a través de una señalización de RRC, por ejemplo (la etapa S614). Obsérvese que el permiso de conexión de red de retroceso incluye información de establecimiento, tal como información para especificar un recurso de frecuencia (por ejemplo, una portadora componente) para proporcionar la conexión a la red de retroceso y un código de permiso para la conexión a la red de retroceso. A continuación, la estación base 100A transmite una solicitud de estructuración de S1 al recurso de frecuencia que la información de establecimiento indica (la etapa S616). Entonces, la estación base 100B transfiere la solicitud de estructuración de S1 recibida a la MME 21 (la etapa S618). A continuación, la MME 21 transmite una respuesta de estructuración de S1 a la estación base 100B (la etapa S620). Entonces, la estación base 100B transfiere la respuesta de estructuración de S1 recibida a la estación base 100A (la etapa S622).

A través del procedimiento mencionado anteriormente, la estación base 100A puede completar la conexión a la red de retroceso y usar la red de retroceso.

- Segundo procedimiento

En el primer procedimiento, la estación base 100A se conecta inicialmente como un dispositivo terminal. Debido a que un procedimiento de este tipo es complicado, es deseable que se proporcione un procedimiento simplificado. En particular, en un caso en el que la estación base 100B posee suficientemente un recurso de frecuencia que puede usarse para proporcionar la conexión a la red de retroceso, es deseable que se omita un procedimiento en el que la estación base 100A se conecta inicialmente como un dispositivo terminal.

Por lo tanto, la estación base 100B proporciona una notificación de información que indica un recurso de frecuencia para el cual el procesamiento de autenticación para la conexión inalámbrica a la red de retroceso no es necesario a la estación base 100A al tiempo que incluye la información en la información de sistema. Por ejemplo, la estación base 100B proporciona una notificación de información para especificar el recurso de frecuencia para el cual no es necesario el procesamiento de autenticación en el recurso de frecuencia (por ejemplo, una portadora componente) para proporcionar la conexión a la red de retroceso al tiempo que incluye la información en la información de sistema. De esta forma, la estación base 100A puede transmitir la solicitud de estructuración de S1 al recurso de frecuencia, que se ha adquirido de la información de sistema recibida, para el cual no es necesario el procesamiento de autenticación, y puede conectarse a la red de retroceso.

La estación base 100A puede adquirir la información que indica el recurso de frecuencia, para el cual no es necesario el procesamiento de autenticación para la comunicación inalámbrica con la red de retroceso, usando información de autenticación establecida. En otras palabras, solo una estación base 100A específica que tiene información de autenticación predeterminada (por ejemplo, una clave de cifrado) puede ser capaz de adquirir la información que indica el recurso de frecuencia, para el cual no es necesario el procesamiento de autenticación para la conexión inalámbrica con la red de retroceso. De esta forma, es posible inhibir la mitigación excesiva de la restricción debido a la falta de necesidad de la autenticación por estar cifrada la información que indica el recurso de frecuencia, para el cual no es necesario el procesamiento de autenticación para la conexión inalámbrica a la red de retroceso.

Cuando los dispositivos terminales 200 establecen una conexión a la red, los dispositivos terminales 200 realizan un procedimiento de autenticación después de realizar un acceso aleatorio, y establecen un portador. En contraposición, la estación base 100A ejecuta directamente el procedimiento de estructuración de S1 después del acceso aleatorio usando el recurso de frecuencia designado por la estación base 100B. A este respecto, se dará una descripción con referencia a las figuras 17 y 18.

La figura 17 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de procesamiento de conexión de los dispositivos terminales 200 que se ejecuta en el sistema celular 1 de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 17, una estación base 100, un dispositivo terminal 200, una MME 221 y un HSS 22 están implicados en esta secuencia. En primer lugar, el dispositivo terminal 200 realiza un acceso aleatorio a la estación base 100 (la etapa S702). Entonces, el dispositivo terminal 200 realiza una autenticación con la MME 21 y el HSS 22 (la etapa S704) y, entonces, establece un portador (la etapa S706).

La figura 18 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para establecer una conexión a la red de retroceso, que es ejecutado por la estación base 100A en el sistema celular 1 de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 18, la estación base 100A, una estación base 100B, una MME 21 y un HSS 22 están implicados en esta secuencia. En primer lugar, una información que indica un recurso de frecuencia que puede usarse para la conexión a la red de retroceso (es decir, que no requiere un procesamiento de autenticación) se transmite a la estación base 100A al tiempo que se incluye en la información de sistema (la etapa S802). A continuación, la estación base 100A realiza un acceso aleatorio con la estación base 100B (la etapa S804). Entonces, la estación base 100A realiza el procedimiento de estructuración de S1 con la MME 21 y el HSS 22 (la etapa S806). En ese momento, la estación base 100A transmite una solicitud de estructuración de S1 al recurso de frecuencia que es especificado por la información de sistema recibida y que puede usarse para la conexión a la red de retroceso.

Como se ha descrito anteriormente, la autenticación de la estación base 100A se realiza después de que se haya completado el procedimiento de estructuración de S1 en el caso del segundo procedimiento. Por lo tanto, la autenticación no se realiza antes de que la red de retroceso se haya usado en el segundo procedimiento. Sin embargo, es posible aplicar una restricción específica limitando el recurso de frecuencia a un recurso de frecuencia específico para el cual se acepta el segundo procedimiento. Asimismo, pueden aplicarse restricciones adicionales en un caso en el que se cifra la información que indica el recurso de frecuencia para el cual no es necesario el procesamiento de autenticación para la conexión inalámbrica a la red de retroceso. De esta forma, se asegura también la seguridad en el segundo procedimiento.

<<8. Sexta realización>>

La presente realización es un modo en el que se materializa apropiadamente un cambio dinámico (por ejemplo, una adición o una eliminación) en unas trayectorias de comunicación inalámbrica incluidas en una red de retroceso, tal como una conexión a una nueva red de retroceso que es realizada por una estación base 100 que ya se ha conectado a la red de retroceso.

<8.1. Problema técnico>

Es concebible un caso en el que la estación base 100 que ya se ha conectado a la red de retroceso a través de las trayectorias de comunicación inalámbrica intenta establecer una conexión a través de una nueva ruta (es decir, una conexión a otras nuevas estaciones base 100) además o en lugar de la ruta existente a la red de retroceso para mejorar la calidad (en otras palabras, la fiabilidad) de la conexión a la red de retroceso. Además, también es concebible un caso en el que una estación base 100 que intenta establecer una conexión a través de una nueva ruta ya ha proporcionado una conexión a la red de retroceso al lado de aguas abajo. En ese caso, en un caso en el que una estación base 100 en el lado solicitado para la conexión a la red de retroceso para la nueva ruta permite una solicitud y proporciona la conexión a la red de retroceso, puede impartirse una carga significativamente grande sobre la estación base 100.

Por lo tanto, es deseable que se pueda predecir cómo de grande será la carga en un caso en el que la estación base 100 en el lado solicitado para la conexión a la red de retroceso para la nueva ruta permite la solicitud y proporciona la conexión a la red de retroceso.

<8.2. Características técnicas>

Se describirán características técnicas de la presente realización en el supuesto de la situación ilustrada en la figura 19.

La figura 19 es un diagrama para explicar características técnicas de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 19, cada una de una estación base 100B (correspondiente a una primera estación base) y una estación base 100D (correspondiente a una tercera estación base) se conecta a la red medular 20, es decir, a la red de retroceso. Asimismo, una estación base 100A se conecta a la red de retroceso usando una ruta de comunicación inalámbrica a la estación base 100B y retransmite una conexión a la red de retroceso de una o más estaciones base 100C (correspondientes a una segunda estación base) en el lado de aguas abajo usando una trayectoria de comunicación inalámbrica a las estaciones base 100C. Obsérvese que, aunque en el presente caso se describe un ejemplo en el que el número de estaciones base 100B a las que ya se ha conectado la estación base 100A es de uno, puede proporcionarse una pluralidad de estaciones base 100B. En una situación de este tipo, la estación base 100A proporciona, a la estación base 100D, una notificación de una solicitud de conexión para una conexión a la red de retroceso usando una trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100D. Obsérvese que la solicitud de conexión puede transmitirse usando una señalización de RRC, por ejemplo.

La solicitud de conexión puede incluir diversas clases de información para ayudar a la determinación con respecto a la disponibilidad de conexión que es hecha por la estación base 100D. En lo sucesivo en el presente documento se describirá un ejemplo de la misma.

La solicitud de conexión puede incluir información relacionada con las estaciones base 100C que son destinos a los que se proporciona la conexión a la red de retroceso. Por ejemplo, la información relacionada con las estaciones base 100C incluida en la solicitud de conexión puede incluir un caudal que se proporciona a las estaciones base 100C y que está relacionada con la conexión a la red de retroceso usando la trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100C. Es decir, la solicitud de conexión puede incluir información que indica el caudal de la red de retroceso que va a proporcionarse a las estaciones base 100C. Asimismo, la información que se incluye en la solicitud de conexión y que está relacionada con las estaciones base 100C puede incluir el número de estaciones base 100C. Es decir, la solicitud de conexión puede incluir información que indica el número de estaciones base C en el lado de aguas abajo a las que la estación base 100A proporciona la conexión a la red de retroceso. La estación base 100D puede determinar la disponibilidad de conexión en función de tal información.

Por ejemplo, la solicitud de conexión puede incluir información relacionada con la estación base 100B que es una fuente desde la cual se proporciona la conexión a la red de retroceso. Por ejemplo, la información que se incluye en la solicitud de conexión y que está relacionada con la estación base 100B puede incluir un caudal que está relacionado con la conexión a la red de retroceso que se proporciona desde la estación base 100B y usa la trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100B. Es decir, la solicitud de conexión puede incluir información que indica el caudal de la red de retroceso que se proporciona desde la estación base 100B. Asimismo, la información que se incluye en la solicitud de conexión y que está relacionada con la estación base 100B puede incluir el número de estaciones base 100B. Es decir, la solicitud de conexión puede incluir información que indica el número de estaciones base B en el lado de aguas arriba que proporcionan la conexión a la red de retroceso a la estación base 100A. La estación base 100D puede determinar la disponibilidad de conexión en función de tal información.

En la Tabla 7 a continuación se ilustra un ejemplo de información incluida en la solicitud de conexión.

[Tabla 7]

Tabla 7. Ejemplo de información incluida en una solicitud para una conexión a una red de retroceso

Índice	Detalles	Ejemplo de valor numérico
1	El número de estaciones base en el lado de aguas abajo a las que la estación base proporciona una red de retroceso	10 estaciones base
2	El número de estaciones base en lado de aguas arriba a las que la estación base proporciona una red de retroceso	2 estaciones base

En el presente caso, la información de un índice 1 es un ejemplo de información relacionada con las estaciones base 100C que son los destinos mencionados anteriormente a los que se proporciona la conexión a la red de retroceso, y la información de un índice 2 es un ejemplo de información relacionada con la estación base 100B que es la fuente mencionada anteriormente desde la cual se proporciona la conexión a la red de retroceso.

Por otro lado, la estación base 100D determina si va a permitirse, o no, la solicitud para una conexión a la red de retroceso usando la trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100A, que se recibe desde la estación base 100A (correspondiente a una cuarta estación base) en función de la información que se incluye en la solicitud de conexión y que está relacionada con la estación base 100B o la información que está relacionada con las estaciones base 100C. Por ejemplo, la estación base 100D determina una disponibilidad de conexión en función de si la carga impartida a la propia estación base 100D es, o no, admisible, si es posible, o no, mantener el caudal de la red de retroceso que se proporciona a la estación base 100A y a las estaciones base 100C, y similares. Entonces, la estación base 100D contesta con información que indica un resultado de la determinación a la estación base 100A.

Obsérvese que la información que indica el resultado de la determinación puede incluir información que indica un recurso de frecuencia (por ejemplo, una portadora componente) que va a usarse para la conexión inalámbrica en un caso en el que se permite la conexión. Asimismo, la información que indica el resultado de la determinación puede incluir información que indica una condición para la provisión de la conexión a la red de retroceso, por ejemplo, una condición de que solo pueden conectarse tres de diez estaciones base 100C en el lado de aguas abajo de la estación base 100A por medio de la estación base 100D. Asimismo, la información que indica el resultado de la determinación puede transmitirse usando una señalización de RRC, por ejemplo.

En un caso en el que se permite la conexión, la estación base 100A transmite una solicitud de estructuración de S1 a la MME 21. En un caso en el que la estación base 100A se conecta a la MME 21 a través de una pluralidad de rutas, la estación base 100A puede transmitir la solicitud de estructuración de S1 a través de la pluralidad de rutas.

Por otro lado, las estaciones base 100C pueden no transmitir la solicitud de estructuración de S1. Esto es debido a que las estaciones base 100C ya se han conectado a la red de retroceso por medio de la estación base 100A. Es natural que las estaciones base 100C puedan transmitir la solicitud de estructuración de S1.

Con un mecanismo de este tipo, cada estación base 100 puede evitar una carga excesiva y puede conectarse a la red de retroceso con un caudal apropiado.

En el presente caso, la estación base 100A puede conectarse a la red de retroceso a través de una nueva ruta o puede desconectar una ruta existente. Por lo tanto, la calidad de la red de retroceso que proporciona la estación base 100A puede mejorarse o degradarse. Por lo tanto, la estación base 100A proporciona una notificación de información que indica la calidad de la conexión a la red de retroceso que se proporciona a las estaciones base 100C y que usa la trayectoria de comunicación inalámbrica a las estaciones base 100C (también denominada, en lo sucesivo en el presente documento, información de calidad de provisión) a las estaciones base 100C. Es decir, la estación base 100A proporciona, a la estación base 100C, una notificación de la información de calidad de provisión que indica la calidad de la red de retroceso proporcionada a la estación base 100C. Por ejemplo, la estación base 100A proporciona la notificación de la información de calidad de provisión con una temporización con la que se reconoce un cambio en la calidad de la red de retroceso proporcionada a las estaciones base 100C. Como una temporización de este tipo, se ejemplifica una temporización con la que aumenta o disminuye la ruta de conexión de la estación base 100A a la red de retroceso.

Las estaciones base 100C reconocen que la calidad de la red de retroceso proporcionada desde la estación base 100A se ha mejorado o degradado con referencia a la información de calidad de provisión. En respuesta al reconocimiento, las estaciones base 100C pueden emplear una medida, tal como aumentar/reducir el número de otras estaciones base 100 en el lado de aguas abajo que son destinos a los que se proporciona la conexión a la red de retroceso, o reforzar una línea de red de retroceso (una conexión a una nueva red de retroceso y similares).

Obsérvese que la información de calidad de provisión puede proporcionarse como una notificación usando una señalización de RRC o información de sistema.

La información de calidad de provisión puede incluir diversas clases de información. En lo sucesivo en el presente documento se describirá un ejemplo de la misma.

La información de calidad de provisión puede incluir información que indica un caudal relacionado con la conexión a la red de retroceso usando la trayectoria de comunicación inalámbrica a la estación base 100C. Es decir, la información que indica la calidad de la conexión a la red de retroceso puede incluir información que indica el caudal de la red de retroceso que se proporciona a las estaciones base 100C.

La información de calidad de provisión puede incluir información que indica un tiempo de retardo relacionado con la conexión a la red de retroceso usando la trayectoria de comunicación inalámbrica a las estaciones base 100C. Es decir, la información que indica la calidad de la conexión a la red de retroceso puede incluir información que indica un tiempo de retardo que se proporciona a las estaciones base 100C.

En la Tabla 8 a continuación se ilustra un ejemplo de información incluida en la información de calidad de provisión.

[Tabla 8]

Tabla 8. Ejemplo de información incluida en la información de calidad de provisión

Índice	Detalles	Ejemplos de valor numérico
1	Valor máximo y valor mínimo del tiempo de retardo	2000 ms, 150 ms
2	Capacidad de una línea de red de retroceso proporcionada a las estaciones base en el lado de aguas abajo	2 GB/segundo

En el presente caso, la información de un índice 1 es un ejemplo de la información mencionada anteriormente que indica el caudal de la red de retroceso, y la información de un índice 2 es un ejemplo de la información mencionada anteriormente que indica el tiempo de retardo de la red de retroceso.

Por otro lado, las estaciones base 100C pueden transmitir la información de calidad de provisión proporcionada desde la estación base 100A a los dispositivos terminales 200 conectados a las estaciones base 100C. Por ejemplo, las estaciones base 100C pueden transmitir la información de calidad de provisión de la estación base 100A al tiempo que incluyen la información de calidad de provisión en la información de sistema. De esta forma, los dispositivos terminales 200 pueden intentar un traspaso a otras estaciones base 100 con una calidad de red de retroceso satisfactoria, por ejemplo.

Un flujo del procesamiento relacionado con una conexión de la estación base 100 que ya se ha conectado a la red de retroceso a través de la trayectoria de comunicación inalámbrica a una nueva red de retroceso como se ha descrito anteriormente se describirá con referencia a las figuras 20 y 21.

La figura 20 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para establecer una conexión a una nueva red de retroceso, que es ejecutado por una estación base 100A que ya se ha conectado a la red de retroceso en el sistema celular 1 de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 20, la estación base 100A que ya se ha conectado a la red de retroceso, una estación base 100D que ya se ha conectado a la red de retroceso, una MME 221 y un HSS 22 están implicados en esta secuencia. En primer lugar, la estación base 100A transmite una solicitud de estructuración de S1 que incluye información relacionada con una estación base 100C como un destino al que se proporciona la conexión a la red de retroceso e información relacionada con una estación base 100B como fuentes desde las que la conexión a la red de retroceso se proporciona a la estación base 100D (la etapa S902). Entonces, la estación base 100D determina si proporcionar, o no, la conexión a la red de retroceso a la estación base 100A en función de la información relacionada con la estación base 100C y la información relacionada con la estación base 100B recibidas desde la estación base 100A (la etapa S904). En un caso en el que se determina no proporcionar la conexión a la red de retroceso (S904/INADECUADO), la estación base 100D contesta con un rechazo de estructuración de S1 a la estación base 100A (la etapa S906). Por otro lado, en un caso en el que se determina proporcionar la conexión a la red de retroceso (S904/CORRECTO), la estación base 100D transmite una solicitud de estructuración de S1 a la MME 21 y el HSS 22 (la etapa S908), recibe una respuesta de estructuración de S1 contestada (la etapa S910), y transfiere la respuesta de estructuración de S1 a la estación base 100A (la etapa S912).

La figura 21 es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un flujo de un procesamiento para establecer una conexión a una nueva red de retroceso, que es ejecutado por una estación base 100A que ya se ha conectado a la red de retroceso en el sistema celular 1 de acuerdo con la presente realización. Como se ilustra en la figura 21, la estación base 100A, una estación base 100D, una MME 21 y un HSS 22 están implicados en esta secuencia. En primer lugar, la estación base 100A transmite una solicitud de estructuración de S1 que incluye información relacionada con una estación base 100C como un destino al que se proporciona la conexión a la red de retroceso e información relacionada con una estación base 100B como fuentes desde las que la conexión a la red de retroceso se proporciona a la estación base 100D (la etapa S1002). Entonces, la estación base 100D determina si proporcionar, o no, la conexión a la red de retroceso a la estación base 100A en función de la información relacionada con la estación base 100C y la información relacionada con la estación base 100B recibidas desde la estación base 100A (la etapa S1004).

Entonces, la estación base 100D transmite una solicitud de estructuración de S1 a la MME 21 y el HSS 22 (la etapa S1006), recibe una respuesta de estructuración de S1 contestada (la etapa S1008), y transfiere la respuesta de estructuración de S1 a la estación base 100A (la etapa S1010). En el presente caso, la estación base 100D incluye información de condición de provisión que indica el número de estaciones base en el lado de aguas abajo de la estación base 100A para las cuales se permite la conexión a la red de retroceso por medio de la propia estación base 100D, y similares, en la respuesta de estructuración de S1 que va a transferirse a la estación base 100A.

<<9. Ejemplos de aplicación>>

La tecnología de la presente divulgación puede aplicarse a diversos productos. La estación base 100 puede materializarse como cualquier tipo de nodo B evolucionado (eNB), por ejemplo, un macro eNB, un eNB pequeño o similar. Un eNB pequeño puede ser un eNB que cubre una célula más pequeña que una macro célula, tal como un pico eNB, un micro eNB o un eNB propio (femto eNB). Como alternativa, la estación base 100 puede materializarse como otro tipo de estación base tal como un nodo B o una estación transceptora base (BTS). La estación base 100 puede incluir un cuerpo principal que controla la comunicación inalámbrica (también denominado dispositivo de estación base) y una o más cabeceras de radio remotas (RRH) dispuestas en un lugar diferente del ocupado por el cuerpo principal. Además, diversos tipos de terminales que van a describirse a continuación pueden funcionar como la estación base 100 ejecutando de forma temporal o semipermanente la función de estación base.

Además, el dispositivo terminal 200 puede materializarse como, por ejemplo, un terminal móvil tal como un teléfono inteligente, un ordenador personal de tipo tableta (PC), un PC ultraportátil, un terminal de juegos portátil, un encaminador móvil de tipo portátil/llave o una cámara digital, o un terminal en vehículo tal como un dispositivo de navegación de coche. Además, el dispositivo terminal 200 puede materializarse como un terminal que realiza una comunicación de máquina a máquina (M2M) (también denominado terminal de comunicación de tipo máquina (MTC)). Además, el dispositivo terminal 200 puede ser un módulo de comunicación inalámbrica montado en un terminal de este tipo (por ejemplo, un módulo de circuito integrado configurado en una pastilla).

<9.2. Ejemplo de aplicación en relación con la estación base>

(Primer ejemplo de aplicación)

La figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que puede aplicarse la tecnología de la presente divulgación. Un eNB 800 incluye una o más antenas 810 y un dispositivo de estación base 820. Cada antena 810 y el dispositivo de estación base 820 pueden conectarse entre sí a través de un cable de RF.

Cada una de las antenas 810 incluye un único o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se usa para que el dispositivo de estación base 820 transmita y reciba señales de radio. El eNB 800 puede incluir las múltiples antenas 810, como se ilustra en la figura 22. Por ejemplo, las múltiples antenas 810 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia usadas por el eNB 800. Aunque la figura 22 ilustra el ejemplo en el que el eNB 800 incluye las múltiples antenas 810, el eNB 800 también puede incluir una única antena 810.

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

El controlador 821 puede ser, por ejemplo, una CPU o un DSP, y hace funcionar diversas funciones de una capa superior del dispositivo 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 procedentes de múltiples procesadores de banda base para generar el paquete agrupado, y transferir el paquete agrupado generado. El controlador 821 puede tener funciones lógicas de ejecución de control, tal como control de recursos de radio, control de portador de radio, gestión de movilidad, control de admisión y programación. El control puede realizarse en asociación con un eNB o un nodo de red medular en las proximidades. La memoria 822 incluye RAM y ROM, y almacena un programa que es ejecutado por el controlador 821, y diversos tipos de datos de control (tales como una lista de terminales, datos de potencia de transmisión y datos de programación).

La interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación para conectar el dispositivo de estación base 820 a una red medular 824. El controlador 821 puede comunicarse con un nodo de red medular u otro eNB a través de la interfaz de red 823. En este caso, el eNB 800 puede conectarse a un nodo de red medular u otro eNB a través de una interfaz lógica (por ejemplo, una interfaz S1 o una interfaz X2). La interfaz de red 823 también puede ser una interfaz de comunicación cableada o una interfaz de comunicación inalámbrica para una red de retroceso inalámbrica. Si la interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación inalámbrica, la interfaz de red 823 puede usar una banda de frecuencia superior para una comunicación inalámbrica que una banda de frecuencia usada por la interfaz de comunicación inalámbrica 825.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 soporta cualquier esquema de comunicación celular, tal como Evolución a Largo Plazo (LTE) y LTE Avanzada, y proporciona una conexión de radio a un terminal situado en una célula del eNB 800 a través de la antena 810. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir habitualmente, por ejemplo, un procesador de banda base (BB) 826 y un circuito de RF 827. El procesador de BB 826 puede realizar, por ejemplo, codificación/descodificación, modulación/desmodulación y multiplexación/desmultiplexación y realiza diversos tipos de procesamiento de señal de capas (tales como L1, control de acceso al medio (MAC), control de enlaces de radio (RLC) y un protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP)). El procesador de BB 826 puede tener una parte de o todas las funciones lógicas descritas anteriormente en lugar del controlador 821. El procesador de BB 826 puede ser una memoria que almacena un programa de control de comunicación, o un módulo que incluye un procesador y un circuito relacionado configurado para ejecutar el programa. Actualizar el programa puede permitir que se cambien las funciones del procesador de BB 826. El módulo puede ser una tarjeta o una lámina que se inserta en una ranura del dispositivo de estación base 820. Como alternativa, el módulo también puede ser un chip que se monta en la tarjeta o la lámina. Por otro lado, el circuito de RF 827 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 810.

La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir los múltiples procesadores de BB 826, como se ilustra en la figura 22. Por ejemplo, los múltiples procesadores de BB 826 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia usadas por el eNB 800. La interfaz de comunicación inalámbrica 825 puede incluir los múltiples circuitos de RF 827, como se ilustra en la figura 22. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 827 pueden ser compatibles con múltiples elementos de antena. Aunque la figura 22 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 825 incluye los múltiples procesadores de BB 826 y los múltiples circuitos de RF 827, la interfaz de comunicación inalámbrica 825 también puede incluir un único procesador de BB 826 o un único circuito de RF 827.

En el eNB 800 mostrado en la figura 22, uno o más elementos constitutivos incluidos en la unidad de procesamiento 150 (la unidad de control de red de retroceso 151 y/o la unidad de procesamiento de comunicación 153) descrita con referencia a la figura 7 pueden ser implementados por la interfaz de comunicación inalámbrica 825. Como alternativa, al menos algunos de estos elementos constitutivos pueden ser implementados por el controlador 821. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador de BB 826) o la totalidad de la interfaz de comunicación inalámbrica 825 y/o el controlador 821 puede montarse en el eNB 800, y los uno o más elementos constitutivos pueden ser implementados por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en el eNB 800, y la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el procesador de BB 826) y/o el controlador 821 pueden ejecutar el programa. Como se ha descrito anteriormente, el eNB 800, el dispositivo de estación base 820 o el módulo puede proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

Además, en el eNB 800 ilustrado en la figura 22, la unidad de comunicación inalámbrica 120 descrita anteriormente con referencia a la figura 7 puede montarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 825 (por ejemplo, el circuito de RF 827). Además, la unidad de antena 110 puede montarse en la antena 810. Además, la unidad de comunicación de red 130 puede montarse en el controlador 821 y/o la interfaz de red 823. Además, la unidad de almacenamiento 140 puede montarse en la memoria 822.

(Segundo ejemplo de aplicación)

La figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que puede aplicarse la tecnología de la presente divulgación. Un eNB 830 incluye una o más antenas 840, un dispositivo de estación base 850 y una RRH 860. Cada antena 840 y la RRH 860 pueden conectarse entre sí a través de un cable de RF. El dispositivo de estación base 850 y la 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 un único o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se usa para que la RRH 860 para transmitir y reciba señales de radio. El eNB 830 puede incluir las múltiples antenas 840, como se ilustra en la figura 23. Por ejemplo, las múltiples antenas 840 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia usadas por el eNB 830. Aunque la figura 23 ilustra el ejemplo en el que el eNB 830 incluye las múltiples antenas 840, el eNB 830 también puede incluir una única antena 840.

El dispositivo de estación base 850 incluye un controlador 851, una memoria 852, una interfaz de red 853, una interfaz de comunicación inalámbrica 855 y una interfaz de conexión 857. El controlador 851, la memoria 852 y la interfaz de red 853 son similares al controlador 821, la memoria 822 y la interfaz de red 823 descritos con referencia a la figura 22.

La interfaz de comunicación inalámbrica 855 soporta cualquier esquema de comunicación celular, tal como LTE y LTE

Avanzada, y proporciona una comunicación inalámbrica a un terminal situado en un sector que corresponde a la RRH 860 a través de la RRH 860 y la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir habitualmente, por ejemplo, un procesador de BB 856. El procesador de BB 856 es similar al procesador de BB 826 descrito con referencia a la figura 22, excepto por el hecho de que el procesador de BB 856 se conecta al circuito RF 864 de la RRH 860 a través de la interfaz de conexión 857. La interfaz de comunicación inalámbrica 855 puede incluir los múltiples procesadores de BB 856, como se ilustra en la figura 23. Por ejemplo, los múltiples procesadores de BB 856 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia usadas por el eNB 830. Aunque la figura 23 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 855 incluye los múltiples procesadores de BB 856, la interfaz de comunicación inalámbrica 855 también puede incluir un único procesador de BB 856.

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

La 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 RRH 860 (la interfaz de comunicación inalámbrica 863) al dispositivo 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 anteriormente.

La interfaz de comunicación inalámbrica 863 transmite y recibe señales de radio a través de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir habitualmente, 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 de radio a través de la antena 840. La interfaz de comunicación inalámbrica 863 puede incluir múltiples circuitos de RF 864, como se ilustra en la figura 23. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 864 pueden soportar múltiples elementos de antena. Aunque la figura 23 ilustra el ejemplo en el que 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 eNB 830 mostrado en la figura 23, uno o más elementos constitutivos incluidos en la unidad de procesamiento 150 (la unidad de control de red de retroceso 151 y/o la unidad de control de comunicación 153) descrita con referencia a la figura 7 pueden ser implementados por la interfaz de comunicación inalámbrica 855 y/o la interfaz de comunicación inalámbrica 863. Como alternativa, al menos algunos de estos elementos constitutivos pueden ser implementados por el controlador 851. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador de BB 856) o la totalidad de la interfaz de comunicación inalámbrica 855 y/o el controlador 851 puede montarse en el eNB 830, y los uno o más elementos constitutivos pueden ser implementados por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en el eNB 830, y la interfaz de comunicación inalámbrica 855 (por ejemplo, el procesador de BB 856) y/o el controlador 851 pueden ejecutar el programa. Como se ha descrito anteriormente, el eNB 830, el dispositivo de estación base 850 o el módulo puede proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

Además, en el eNB 830 ilustrado en la figura 23, por ejemplo, la unidad de comunicación inalámbrica 120 descrita anteriormente con referencia a la figura 7 puede montarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 863 (por ejemplo, el circuito de RF 864). Además, la unidad de antena 110 puede montarse en la antena 840. Además, la unidad de comunicación de red 130 puede montarse en el controlador 851 y/o la interfaz de red 853. Además, la unidad de almacenamiento 140 puede montarse en la memoria 852.

<9.2. Ejemplo de aplicación en relación con el dispositivo terminal>

(Primer ejemplo de aplicación)

La figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 al que puede aplicarse la tecnología de la presente divulgación. 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 un chip (SoC), y controla funciones de una capa de aplicación y otra capa del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye RAM y 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.

5 La cámara 906 incluye un sensor de imagen, tal como un dispositivo de acoplamiento de carga (CCD) y uno de tipo metal-óxido-semiconductor complementario (CMOS), y genera una imagen capturada. El sensor 907 puede incluir un grupo de sensores, tal como un sensor de medición, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético y un sensor de aceleración. El micrófono 908 convierte 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 un toque sobre una
10 pantalla del dispositivo de visualización 910, un teclado numérico, un teclado, un botón o un conmutador, y recibe una operación o una entrada de información procedente de un usuario. El dispositivo de visualización 910 incluye una pantalla, tal como un visualizador de cristal líquido (LCD) y un visualizador de diodos orgánicos emisores de luz (OLED), y presenta visualmente una imagen de salida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte señales de audio que se emiten desde el teléfono inteligente 900 en sonidos.

15 La interfaz de comunicación inalámbrica 912 soporta cualquier esquema de comunicación celular, tal como LTE y LTE Avanzada, y realiza una comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir habitualmente, por ejemplo, un procesador de BB 913 y un circuito de RF 914. El procesador de BB 913 puede realizar, por ejemplo, codificación/descodificación, modulación/desmodulación y multiplexación/desmultiplexación, y realiza
20 diversos tipos de procesamiento de señal para una 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 de radio a través de la antena 916. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 también puede ser un módulo de chip que tiene el procesador de BB 913 y el circuito de RF 914 integrados en el mismo. La interfaz de comunicación inalámbrica 912 puede incluir los múltiples procesadores de BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, como se ilustra en la figura 24. Aunque la figura 24 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 912 incluye los múltiples
25 procesadores de BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 también puede incluir un único procesador de BB 913 o un único circuito de RF 914.

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

35 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 esquemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 912.

Cada una de las antenas 916 incluye un único o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de
40 antena incluidos en una antena MIMO), y se usa para que la interfaz de comunicación inalámbrica 912 transmita y reciba señales de radio. El teléfono inteligente 900 puede incluir las múltiples antenas 916, como se ilustra en la figura 24. Aunque la figura 24 ilustra el ejemplo en el que el teléfono inteligente 900 incluye las múltiples antenas 916, el teléfono inteligente 900 también puede incluir una única antena 916.

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

El bus 917 conecta entre sí 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,
50 el altavoz 911, la interfaz de comunicación inalámbrica 912 y el controlador auxiliar 919. La batería 918 suministra potencia a bloques del teléfono inteligente 900 ilustrados en la figura 24 a través de líneas de alimentación, que se muestran parcialmente como líneas de trazo discontinuo en la figura. El controlador auxiliar 919 hace funcionar una función necesaria mínima del teléfono inteligente 900, por ejemplo, en un modo de inactividad.

55 En el teléfono inteligente 900 mostrado en la figura 24, uno o más elementos constitutivos incluidos en la unidad de procesamiento 240 (la unidad de adquisición 241 y/o la unidad de control de comunicación 243) descrita con referencia a la figura 8 pueden ser implementados por la interfaz de comunicación inalámbrica 912. Como alternativa, al menos algunos de estos elementos constitutivos pueden ser implementados por el procesador 901 o el controlador auxiliar 919. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador de BB 913) o la totalidad de la
60 interfaz de comunicación inalámbrica 912, el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 puede montarse en el teléfono inteligente 900, y los uno o más elementos constitutivos pueden ser implementados por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en el teléfono inteligente 900, y la interfaz de
65 comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el procesador de BB 913), el procesador 901 y/o el controlador auxiliar

919 pueden ejecutar el programa. Como se ha descrito anteriormente, el teléfono inteligente 900 o el módulo puede proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

En el teléfono inteligente 900 ilustrado en la figura 24, la unidad de comunicación inalámbrica 220 descrita anteriormente con referencia a la figura 8 puede montarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 912 (por ejemplo, el circuito de RF 914). Además, la unidad de antena 210 puede montarse en la antena 916. Además, la unidad de almacenamiento 230 puede montarse en la memoria 902.

(Segundo ejemplo de aplicación)

La figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de navegación de coche 920 al que puede aplicarse la tecnología de la presente divulgación. El dispositivo de navegación de coche 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 SoC, y controla una función de navegación y otra función del dispositivo de navegación de coche 920. La memoria 922 incluye RAM y ROM, y almacena un programa que es ejecutado por el procesador 921, y datos.

El módulo de GPS 924 usa señales de GPS recibidas desde un satélite de GPS para medir una posición (tal como latitud, longitud y altitud) del dispositivo de navegación de coche 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 se conecta, por ejemplo, a una red en vehículo 941 a través de un terminal que no se muestra, y adquiere datos generados por el vehículo, tales como datos de velocidad de vehículo.

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

La interfaz de comunicación inalámbrica 933 soporta cualquier esquema de comunicación celular, tal como LTE y LTE Avanzada, y realiza una comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir habitualmente, por ejemplo, un procesador de BB 934 y un circuito de RF 935. El procesador de BB 934 puede realizar, por ejemplo, codificación/descodificación, modulación/desmodulación y multiplexación/desmultiplexación, y realiza diversos tipos de procesamiento de señal para una 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 de radio a través de la antena 937. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede ser un módulo de chip que tiene el procesador de BB 934 y el circuito de RF 935 integrados en el mismo. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir los múltiples procesadores de BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, como se ilustra en la figura 25. Aunque la figura 25 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación inalámbrica 933 incluye los múltiples procesadores de BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 también puede incluir un único procesador de BB 934 o un único circuito de RF 935.

Además, además de un esquema de comunicación celular, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede soportar otro tipo de esquema de comunicación inalámbrica, tal como un esquema de comunicación inalámbrica de corta distancia, un esquema de comunicación de campo cercano y un esquema de LAN inalámbrica. En ese caso, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir el procesador de BB 934 y el circuito de RF 935 para cada esquema 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 esquemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 933.

Cada una de las antenas 937 incluye un único o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se usa para que la interfaz de comunicación inalámbrica 933 transmita y reciba señales de radio. El dispositivo de navegación de coche 920 puede incluir las múltiples antenas 937, como se ilustra en la figura 25. Aunque la figura 25 ilustra el ejemplo en el que el dispositivo de navegación de coche 920 incluye las múltiples antenas 937, el dispositivo de navegación de coche 920 también puede incluir una única antena 937.

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

5 La batería 938 suministra potencia a bloques del dispositivo de navegación de coche 920 ilustrados en la figura 25 a través de líneas de alimentación, que se muestran parcialmente como líneas de trazo discontinuo en la figura. La batería 938 acumula potencia suministrada desde el vehículo.

10 En el dispositivo de navegación de coche 920 mostrado en la figura 25, uno o más elementos constitutivos incluidos en la unidad de procesamiento 240 (la unidad de adquisición 241 y/o la unidad de control de comunicación 243) descrita con referencia a la figura 8 pueden ser implementados por la interfaz de comunicación inalámbrica 933. Como alternativa, al menos algunos de estos elementos constitutivos pueden ser implementados por el procesador 921. Como un ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador de BB 934) o la totalidad de la interfaz de comunicación inalámbrica 933 y/o el procesador 921 puede montarse en el dispositivo de navegación de coche 920, y los uno o más elementos constitutivos pueden ser implementados por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constitutivos) y puede ejecutar el programa. Como otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos puede instalarse en el dispositivo de navegación de coche 920, y la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el procesador de BB 934) y/o el procesador 921 pueden ejecutar el programa. Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de navegación de coche 920 o el módulo puede proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constitutivos, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constitutivos. Además, puede proporcionarse un medio de registro legible en el que se registra el programa.

20 Además, en el dispositivo de navegación de coche 920 ilustrado en la figura 25, la unidad de comunicación inalámbrica 220 descrita anteriormente con referencia a la figura 8 puede montarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 933 (por ejemplo, el circuito de RF 935). Además, la unidad de antena 210 puede montarse en la antena 937. Además, la unidad de almacenamiento 230 puede montarse en la memoria 922.

25 La tecnología de la presente divulgación también puede materializarse como un sistema en vehículo (o un vehículo) 940 que incluye uno o más bloques del dispositivo de navegación de coche 920, la red en vehículo 941 y un módulo de vehículo 942. El módulo de vehículo 942 genera datos de vehículo, tales como velocidad de vehículo, velocidad de motor e información de problemas, y emite los datos generados a la red en vehículo 941.

35 <<10. Conclusión>>

La realización de la presente divulgación se ha descrito anteriormente en detalle con referencia a las figuras 1 a 25.

40 Por ejemplo, la estación base 100 de acuerdo con la realización se conecta a la interfaz S1-MME y a la interfaz S1-U. Tanto la ruta de comunicación en la que se forma la interfaz S1-MME como la ruta de comunicación en la que se forma la interfaz S1-U incluyen una trayectoria de comunicación inalámbrica formada entre la primera estación base y la segunda estación base. Es posible usar la trayectoria de comunicación cableada común entre una pluralidad de interfaces de esta forma y, por lo tanto, construir de forma flexible la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica.

45 Asimismo, la estación base 100 de acuerdo con la realización se conecta a la red de retroceso que incluye la interfaz S1-MME usando las trayectorias de comunicación inalámbrica a otras estaciones base 100 y proporciona una notificación de la información relacionada con la red de retroceso conectada al tiempo que incluye la información en la información de sistema. De esta forma, los dispositivos terminales 200 u otras estaciones base 100 que se conectan a o que intentan conectarse a la estación base 100 pueden hacer apropiadamente diversas clases de determinación tales como la disponibilidad de conexión o la necesidad de conmutación en relación con la comunicación con la estación base 100.

50 Asimismo, la estación base 100 de acuerdo con la presente realización realiza el procesamiento de autenticación para establecer una conexión a la red de retroceso usando las trayectorias de comunicación inalámbrica a otras estaciones base 100 que se conectan a la red de retroceso. De esta forma, debido a que solo las estaciones base 100 permitidas pueden conectarse a la red de retroceso, es posible reprimir un consumo innecesario de la red de retroceso que incluye las trayectorias de comunicación inalámbrica.

55 Además, la estación base 100 de acuerdo con la realización se conecta a la red de retroceso usando una trayectoria de comunicación inalámbrica a la primera estación base que se conecta a la red de retroceso, retransmite una conexión de una o más segundas estaciones base en el lado de aguas abajo a la red de retroceso usando una trayectoria de comunicación inalámbrica a la segunda estación base, y proporciona una notificación de una solicitud de conexión para la conexión a la red de retroceso a una tercera estación base usando una trayectoria de comunicación inalámbrica

60

a la tercera estación base. De esta forma, la tercera estación base puede predecir apropiadamente una carga en un caso en el que se permite la solicitud de conexión, y es posible evitar una situación en la que se imparte una carga significativa debido al permiso.

5 Asimismo, el dispositivo terminal 200 de acuerdo con la realización realiza un procesamiento basándose en información que se proporciona como una notificación desde la estación base 100 conectada a la red de retroceso que incluye la interfaz S1-MME usando las trayectorias de comunicación inalámbrica a otras estaciones base 100 que se incluye en la información de sistema, y que está relacionada con la red de retroceso. De esta forma, los dispositivos terminales 200 pueden realizar un procesamiento apropiado tal como un intento de traspaso de acuerdo con la calidad o similar de la red de retroceso a la que se conecta la estación base 100.

15 La(s) realización(es) preferida(s) de la presente divulgación se han descrito anteriormente con referencia a los dibujos adjuntos, aunque la presente divulgación no se limita a los ejemplos anteriores. Un experto en la materia puede hallar diversas alteraciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y debería entenderse que estas se situarán naturalmente dentro del alcance técnico de la presente divulgación.

20 Por ejemplo, aunque las realizaciones mencionadas anteriormente se han descrito usando nombres en LTE, tales como la MME o la interfaz S1-MME, la tecnología de acuerdo con la realización puede aplicarse de forma similar a NR. Asimismo, aunque la descripción anterior se ha dado en relación con la interfaz S1-MME y la interfaz S1-U, la tecnología de acuerdo con la presente realización puede aplicarse a otras interfaces. Por ejemplo, la estación base 100 puede proporcionar una notificación de información relacionada con la interfaz X2 al tiempo que incluye la información en la información de sistema.

25 Asimismo, las realizaciones respectivas mencionadas anteriormente pueden combinarse apropiadamente.

30 Obsérvese que no es necesario que los procesos descritos en esta memoria descriptiva con referencia al diagrama de flujo y al diagrama de secuencia se ejecuten en el orden mostrado en el diagrama de flujo. Algunas etapas de procesamiento pueden realizarse en paralelo. Además, pueden adoptarse algunas de unas etapas adicionales, o pueden omitirse algunas etapas de procesamiento.

35 Además, los efectos descritos en esta memoria descriptiva son efectos meramente ilustrativos o ejemplificados, y no son limitativos. Es decir, con los efectos anteriores, o en lugar de los mismos, la tecnología de acuerdo con la presente divulgación puede lograr otros efectos que son obvios para los expertos en la materia a partir de la descripción de esta memoria descriptiva.

Lista de símbolos de referencia

- 1 sistema celular
- 11 célula
- 20 red medular
- 30 Internet
- 100 estación base
- 110 unidad de antena
- 120 unidad de comunicación inalámbrica
- 130 unidad de comunicación de red
- 140 unidad de almacenamiento
- 150 unidad de procesamiento
- 151 unidad de control de red de retroceso
- 153 unidad de control de comunicación
- 200 dispositivo terminal
- 210 unidad de antena
- 220 unidad de comunicación inalámbrica
- 230 unidad de almacenamiento
- 240 unidad de procesamiento
- 241 unidad de adquisición
- 243 unidad de control de comunicación

REIVINDICACIONES

1. Una estación base (100) que comprende:
5 una unidad de procesamiento (150) que se conecta a una red de retroceso que incluye una primera interfaz lógica con una primera entidad de control (21) relacionada con un plano de control y una segunda interfaz lógica con una segunda entidad de control (23) relacionada con un plano de usuario, las dos interfaces lógicas coexisten en la misma interfaz física,
10 en donde tanto una ruta de comunicación en la que se forma la primera interfaz lógica como una ruta de comunicación en la que se forma la segunda interfaz lógica incluyen unas trayectorias de comunicación inalámbrica formadas entre la estación base y otra estación base (100A, 100B, 100C, 100D), usando dichas trayectorias de comunicación inalámbrica una banda de ondas milimétricas y en donde la unidad de procesamiento forma la trayectoria de comunicación inalámbrica para la primera interfaz lógica usando un recurso de frecuencia de una frecuencia inferior a la de la trayectoria de comunicación inalámbrica para la segunda interfaz lógica.
- 15 2. La estación base de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la ruta de comunicación en la que se forma la primera interfaz lógica y la ruta de comunicación en la que se forma la segunda interfaz lógica incluyen unas trayectorias de comunicación inalámbrica mutuamente diferentes.
- 20 3. La estación base de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde, en la trayectoria de comunicación inalámbrica en la que se forma la primera interfaz lógica o la segunda interfaz lógica, se multiplexan señales desde una estación base en un lado de aguas abajo en el que el número de retransmisiones desde la primera entidad de control o la segunda entidad de control es más grande.
- 25 4. La estación base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la estación base en la ruta de comunicación en la que se forma la primera interfaz lógica o la segunda interfaz lógica transfiere de forma transparente una señal desde un lado de aguas abajo a un lado de aguas arriba o una señal desde el lado de aguas arriba al lado de aguas abajo.
- 30 5. La estación base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la unidad de procesamiento (150) está configurada para formar la trayectoria de comunicación inalámbrica para la primera interfaz lógica usando un recurso de frecuencia de una frecuencia que se ve menos influenciada por la lluvia.
- 35 6. La estación base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la unidad de procesamiento (150) se conecta a la primera interfaz lógica que pasa por un número más pequeño de estaciones base en comparación con la segunda interfaz lógica.
- 40 7. La estación base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la unidad de procesamiento (150) está configurada para intercambiar información relacionada con la ruta de comunicación en la que se forma la primera interfaz lógica o la segunda interfaz lógica con otra estación base.
8. La estación base de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la unidad de procesamiento (150) incluye al menos cualquiera de una solicitud de retardo, una solicitud de relación señal-ruido (SN) o una solicitud de fiabilidad en una solicitud de estructuración de S1.

FIG. 1

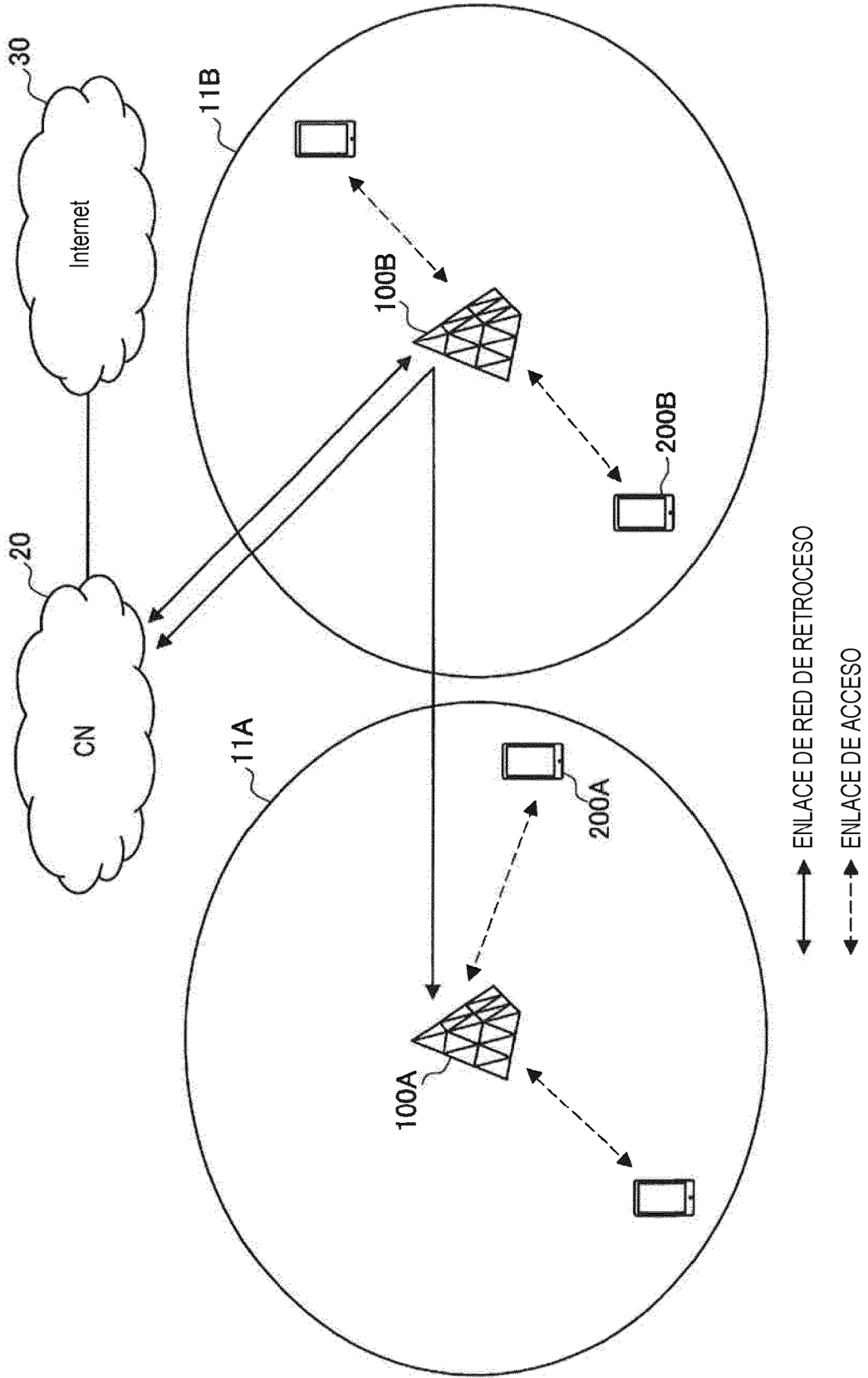


FIG. 2

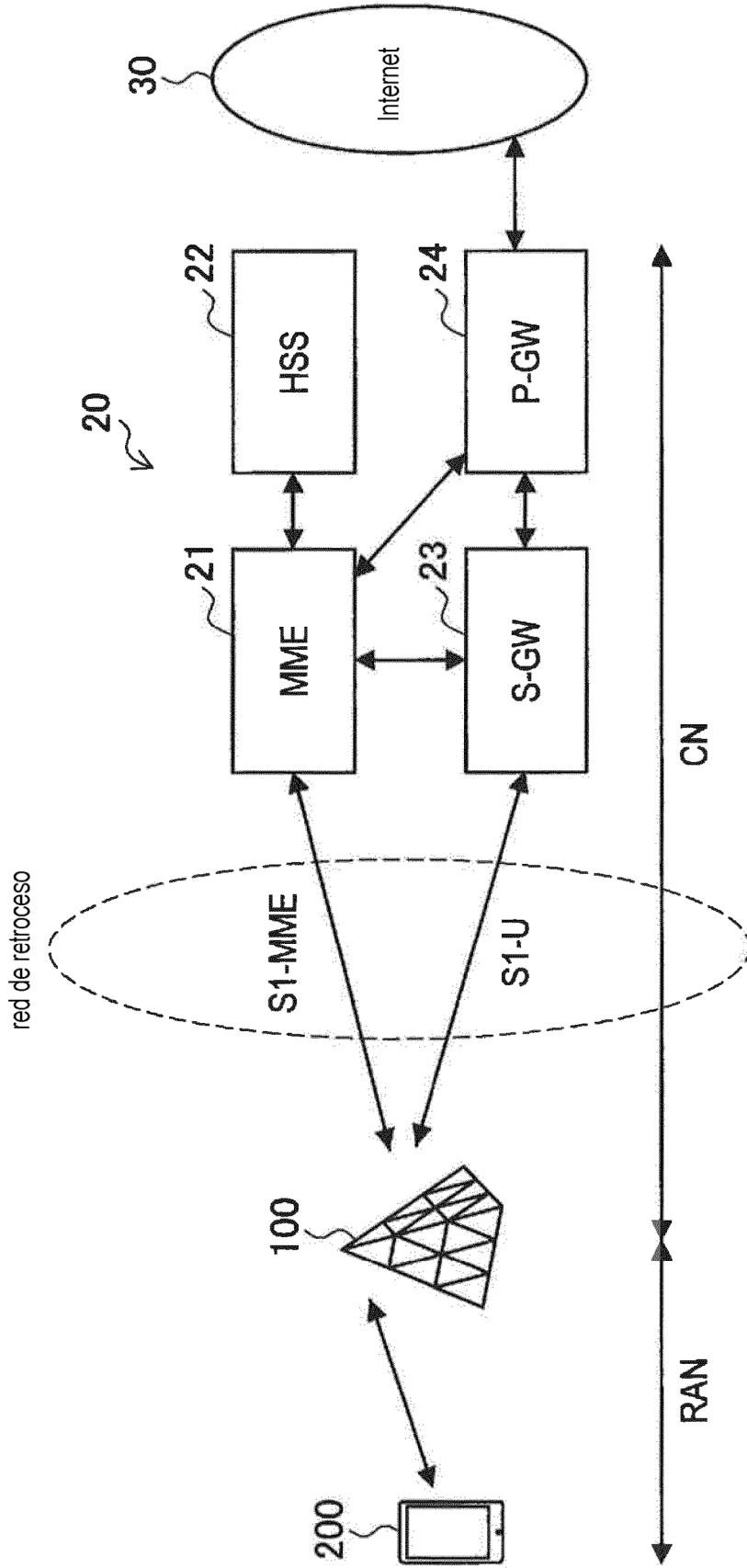


FIG. 3

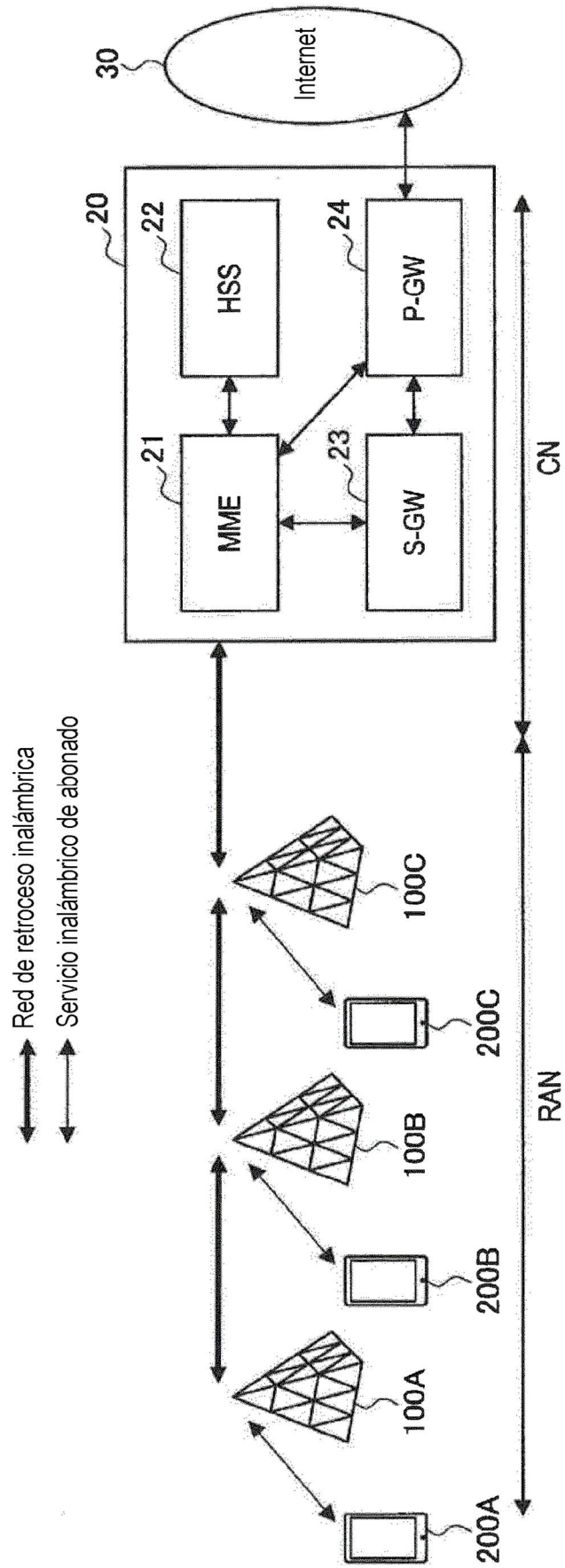


FIG. 4

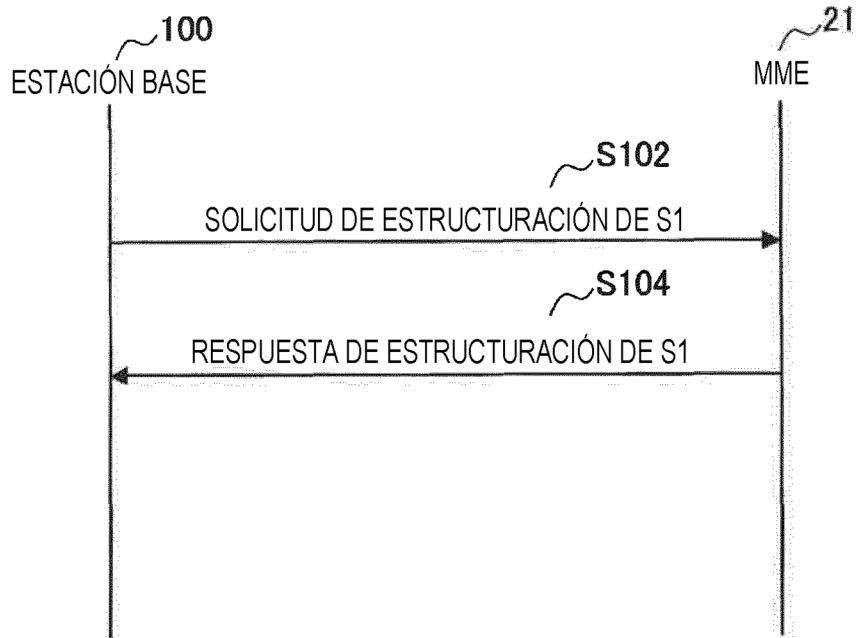
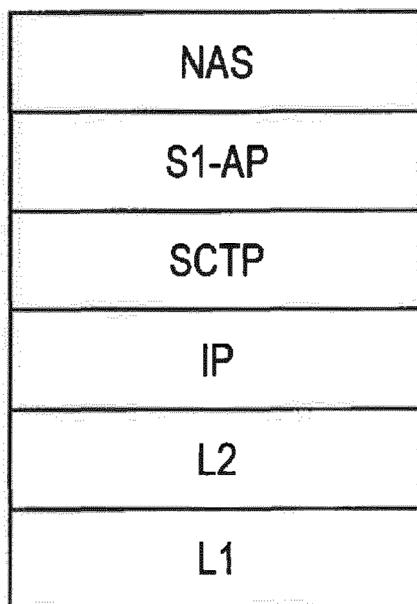
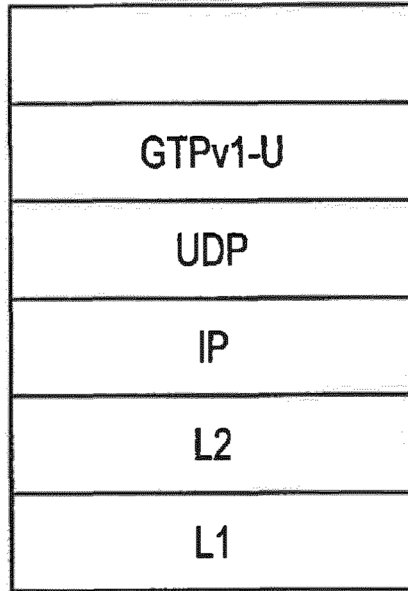


FIG. 5



S1-MME

FIG. 6



S1-U

FIG. 7

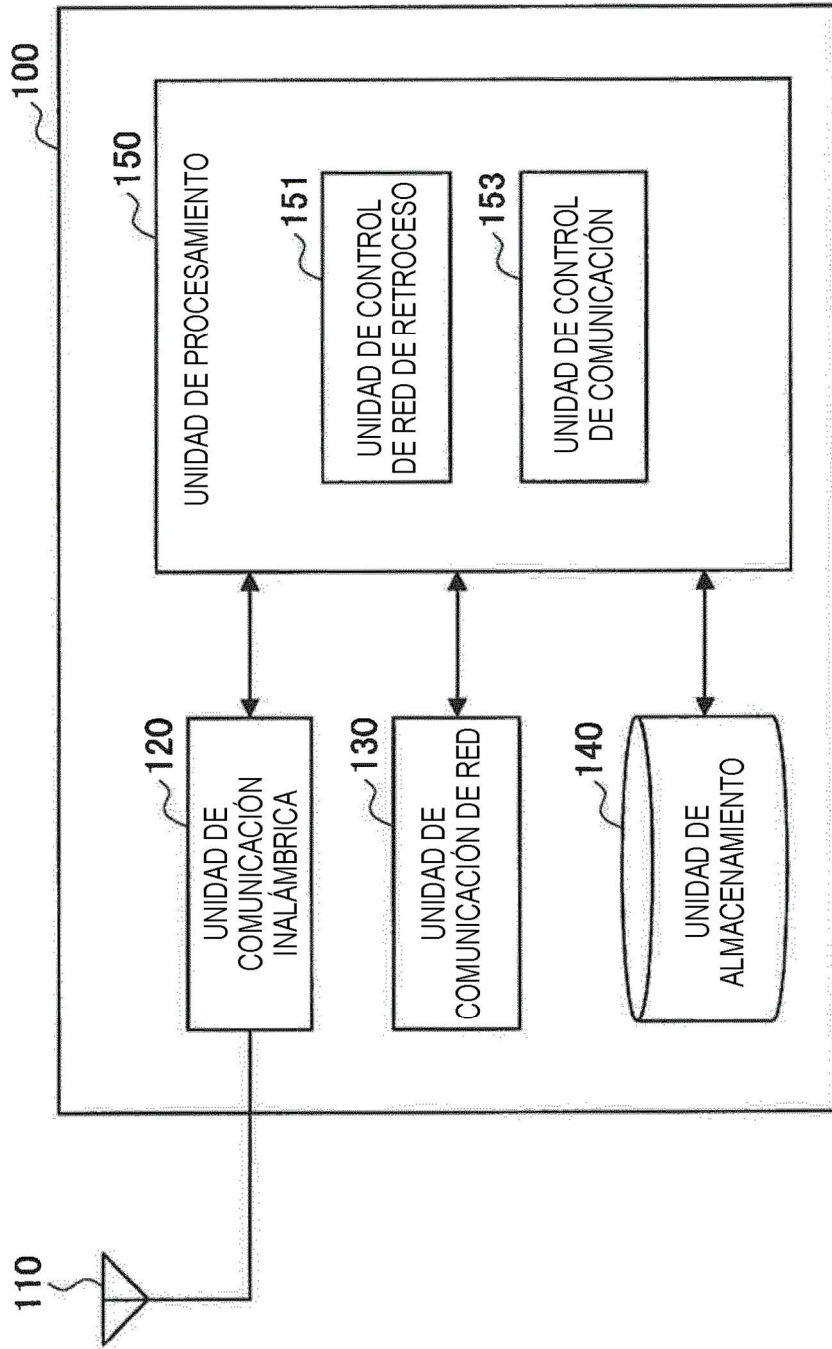


FIG. 8

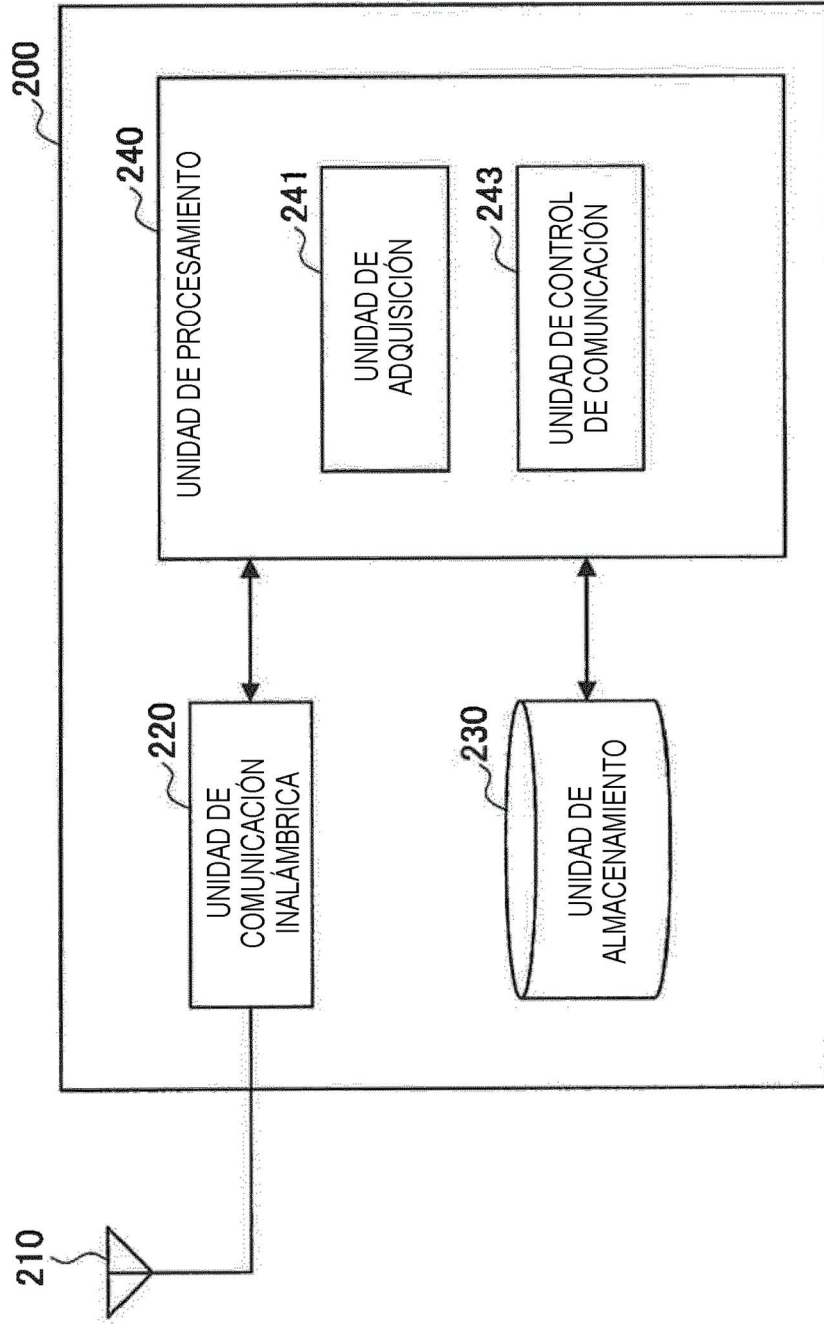


FIG. 9

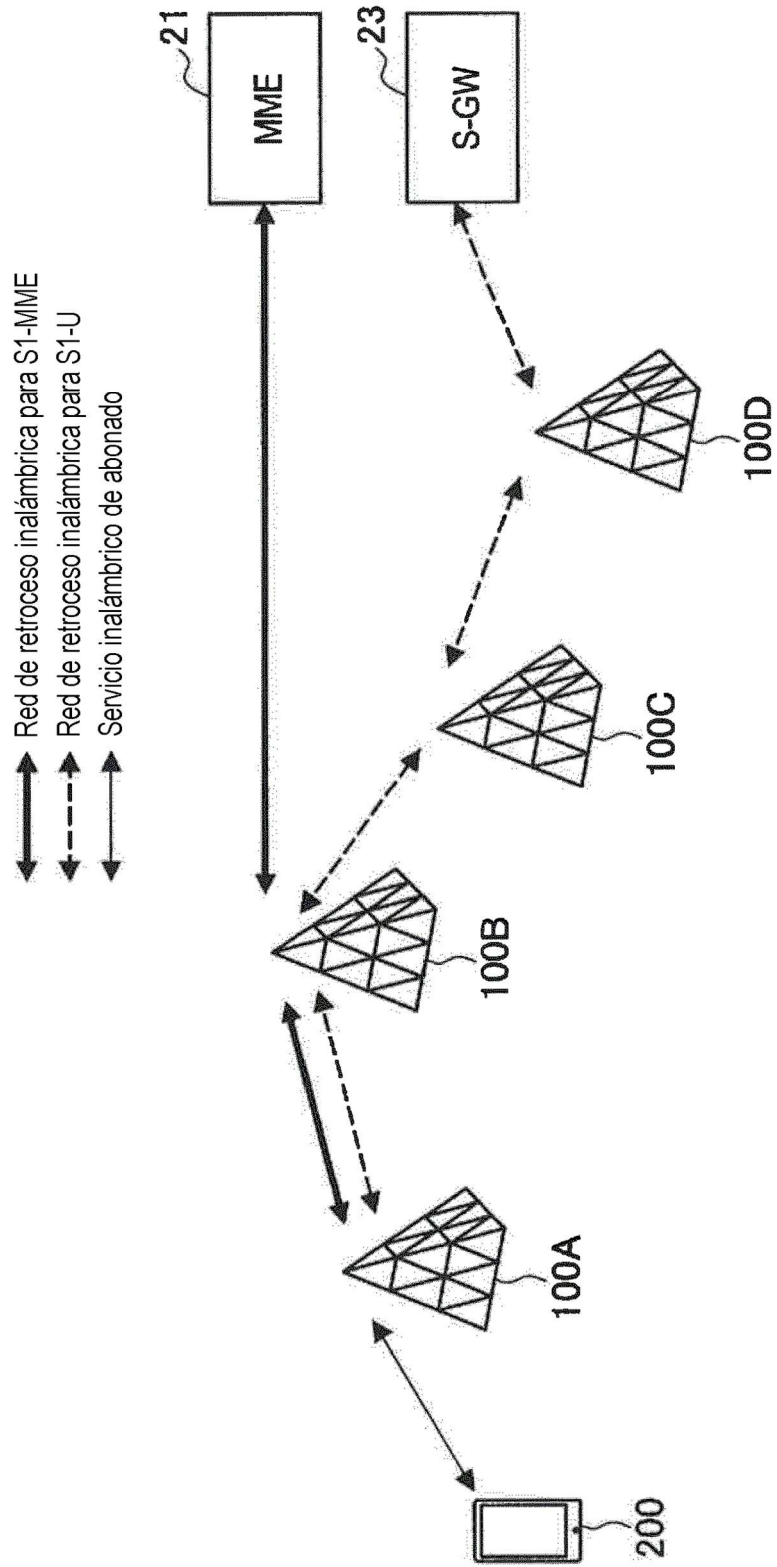


FIG. 10

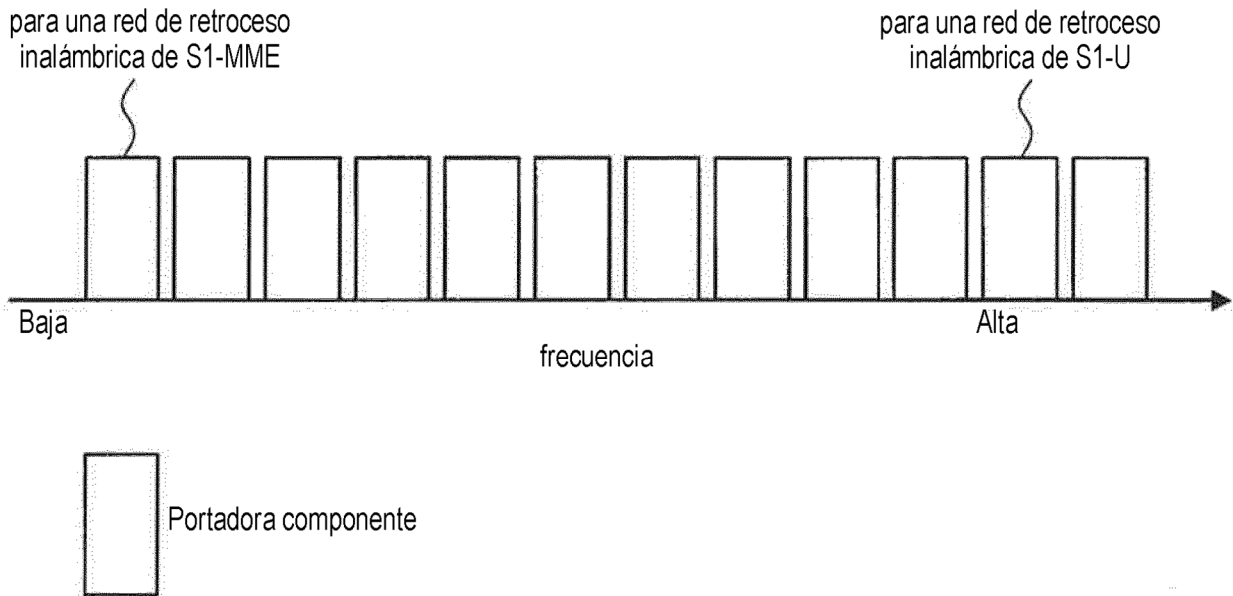


FIG. 11

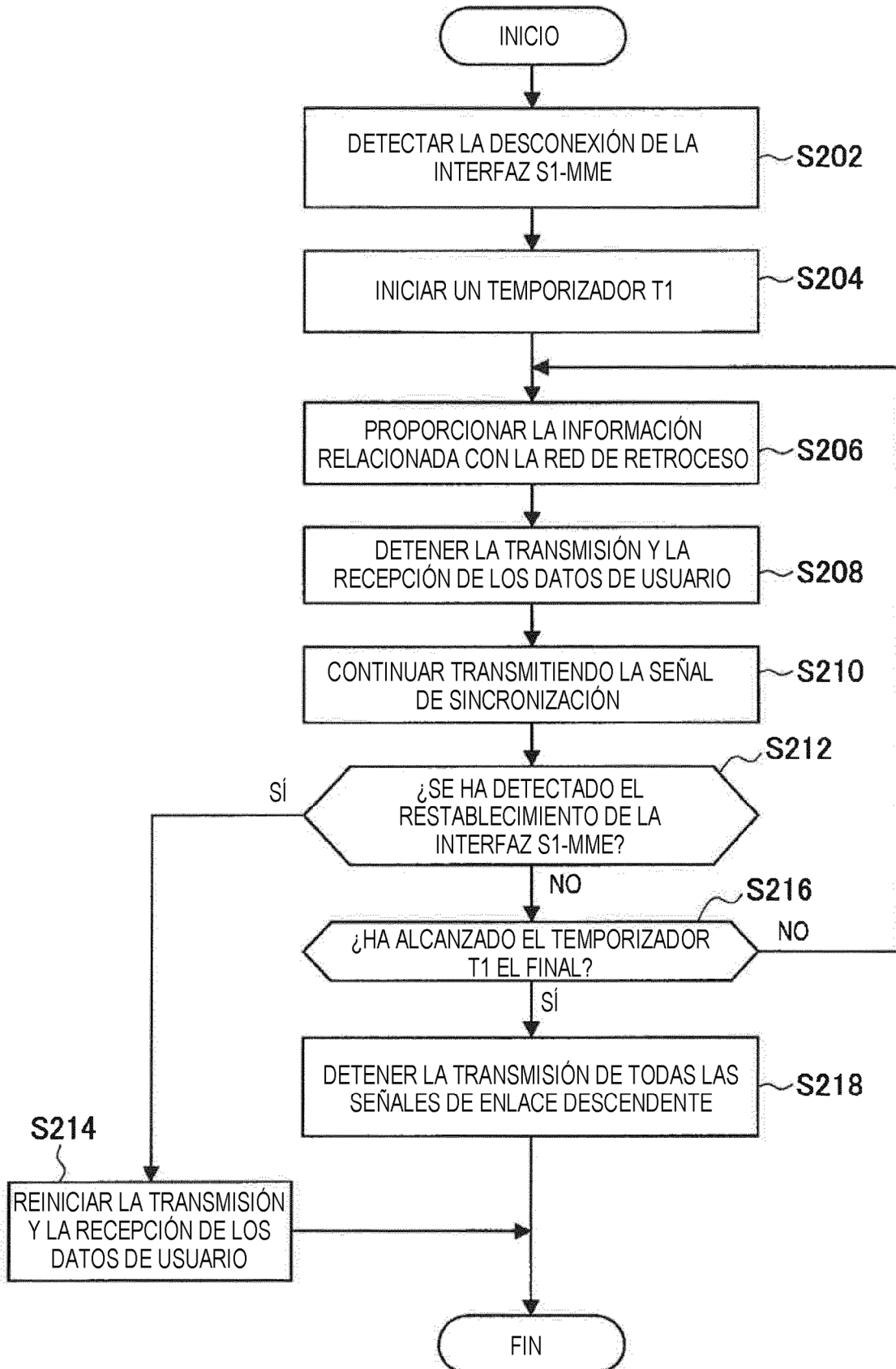


FIG. 12

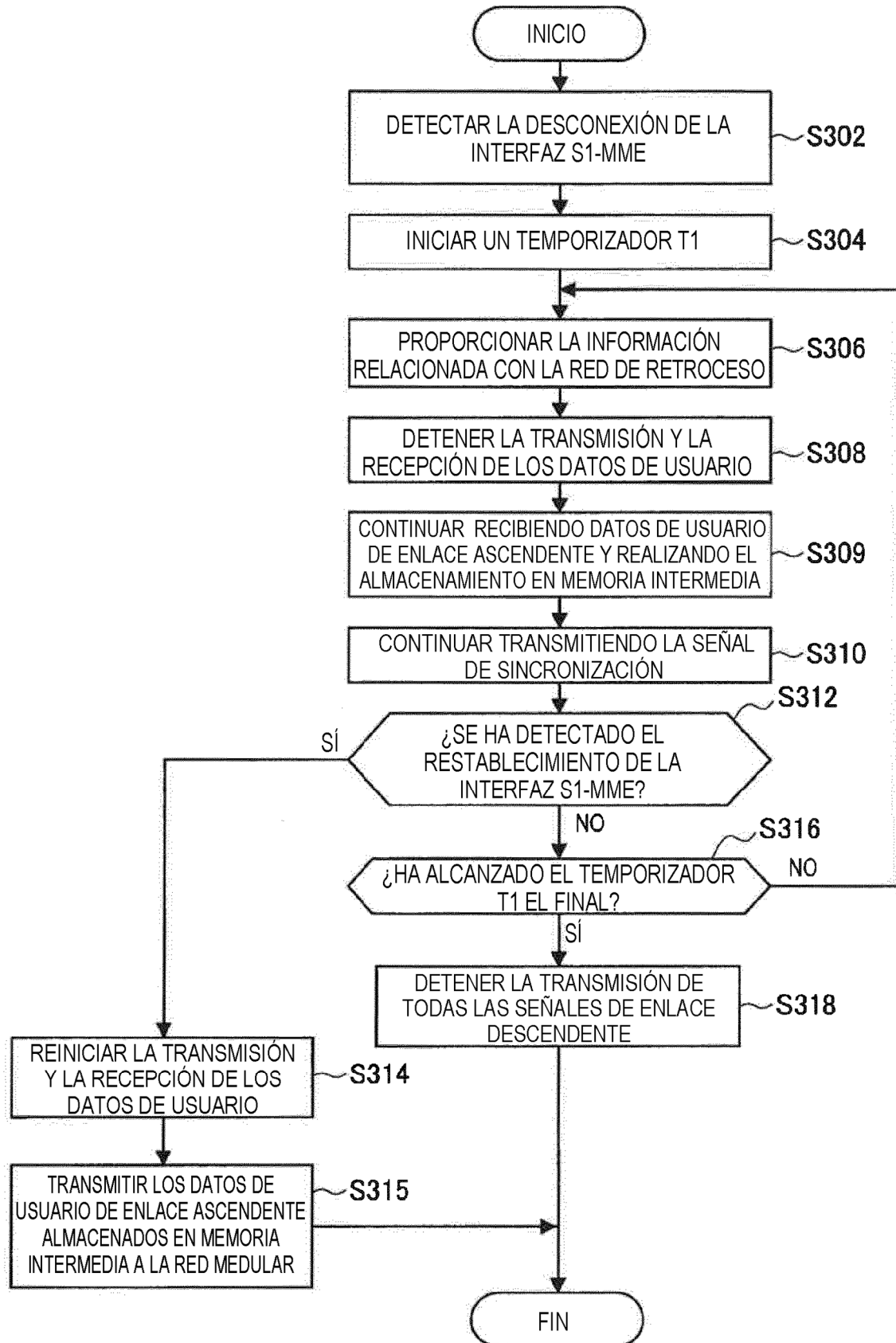


FIG. 13

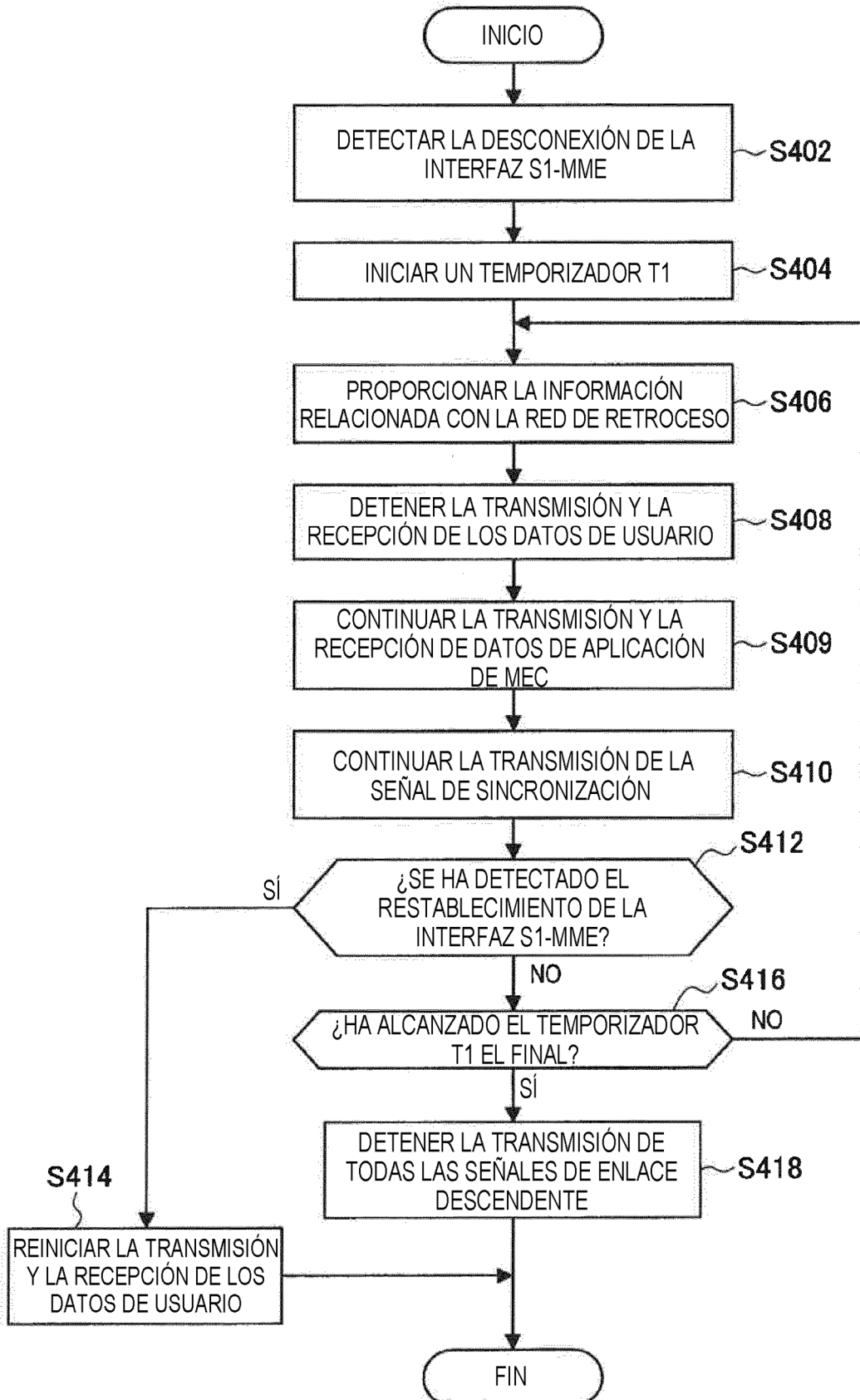


FIG. 14

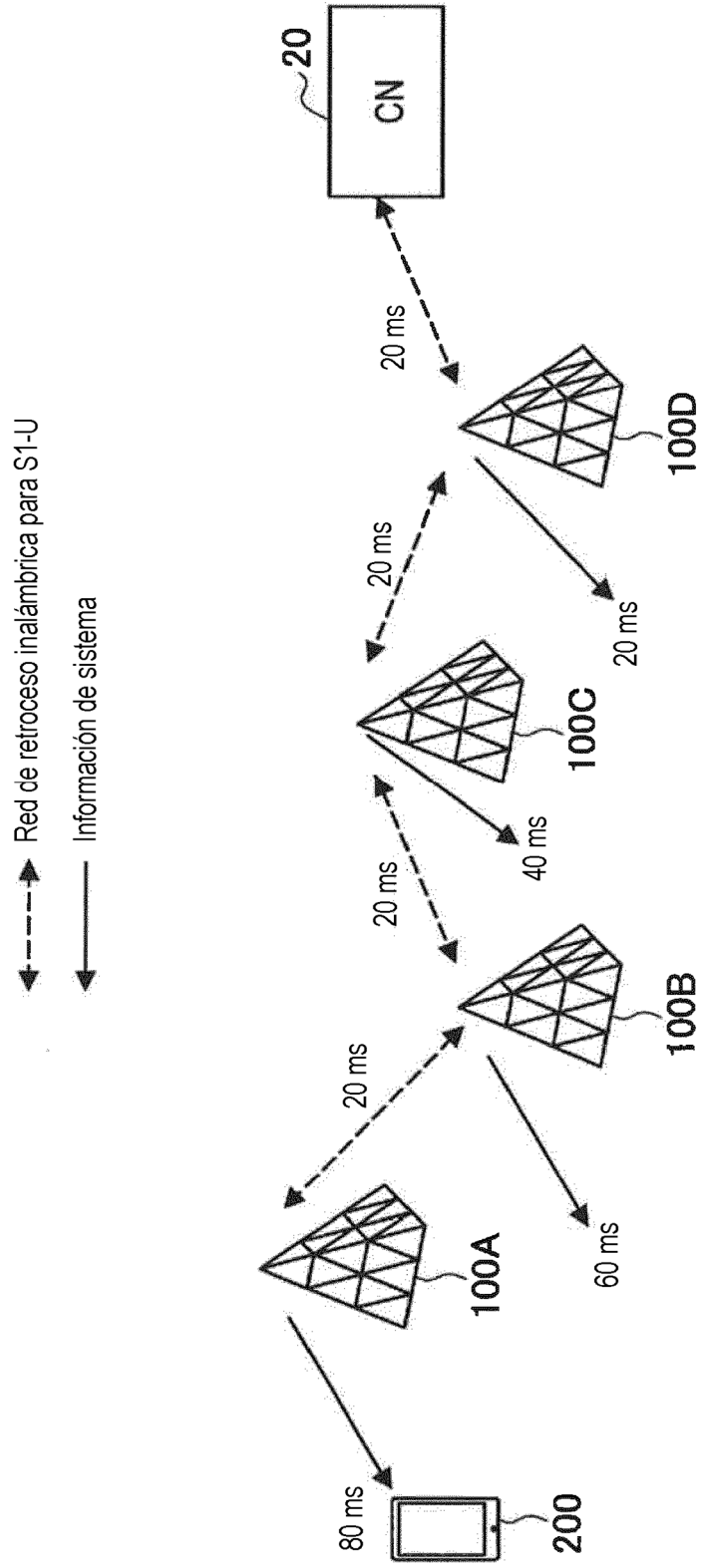


FIG. 15

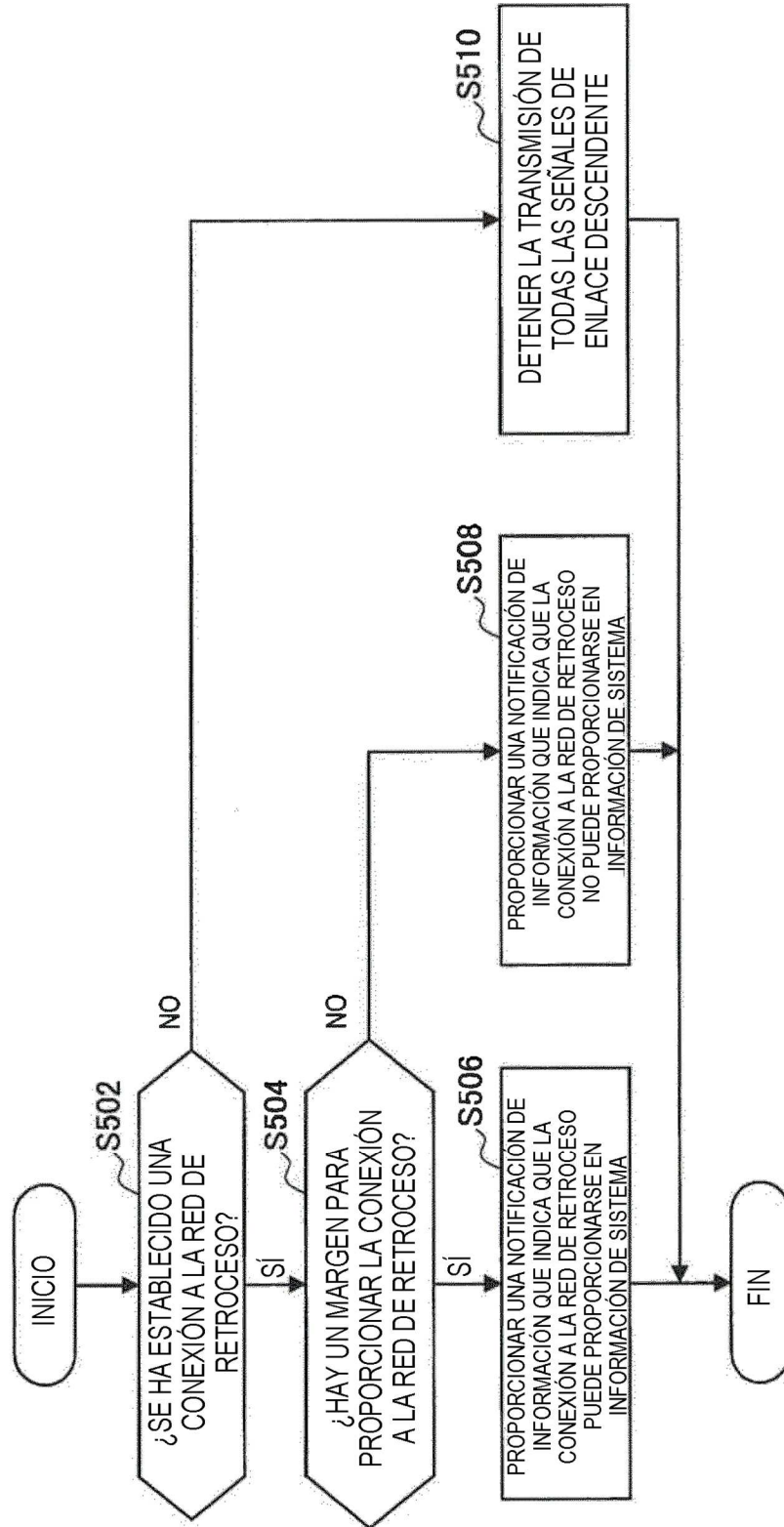


FIG. 16

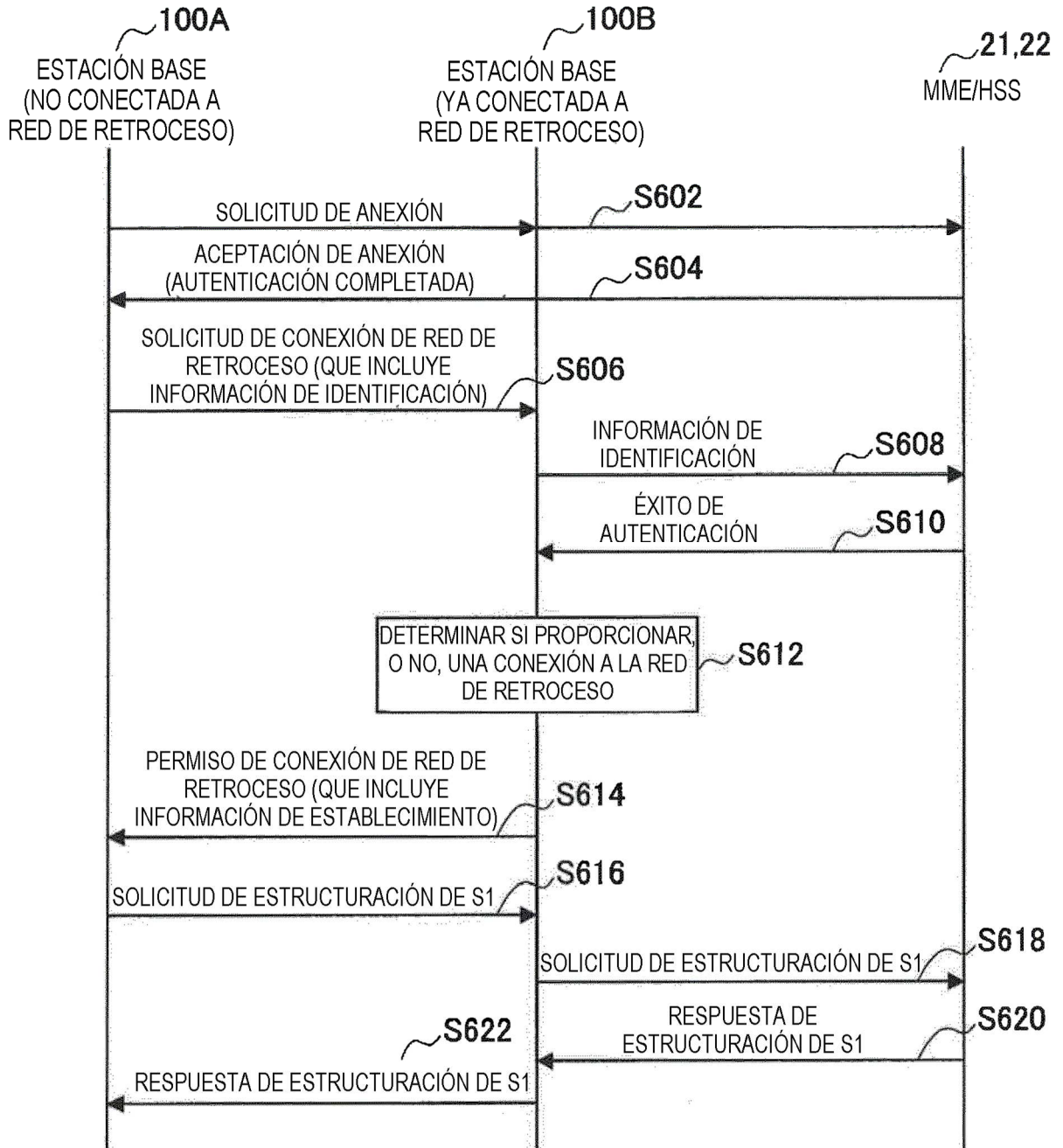


FIG. 17

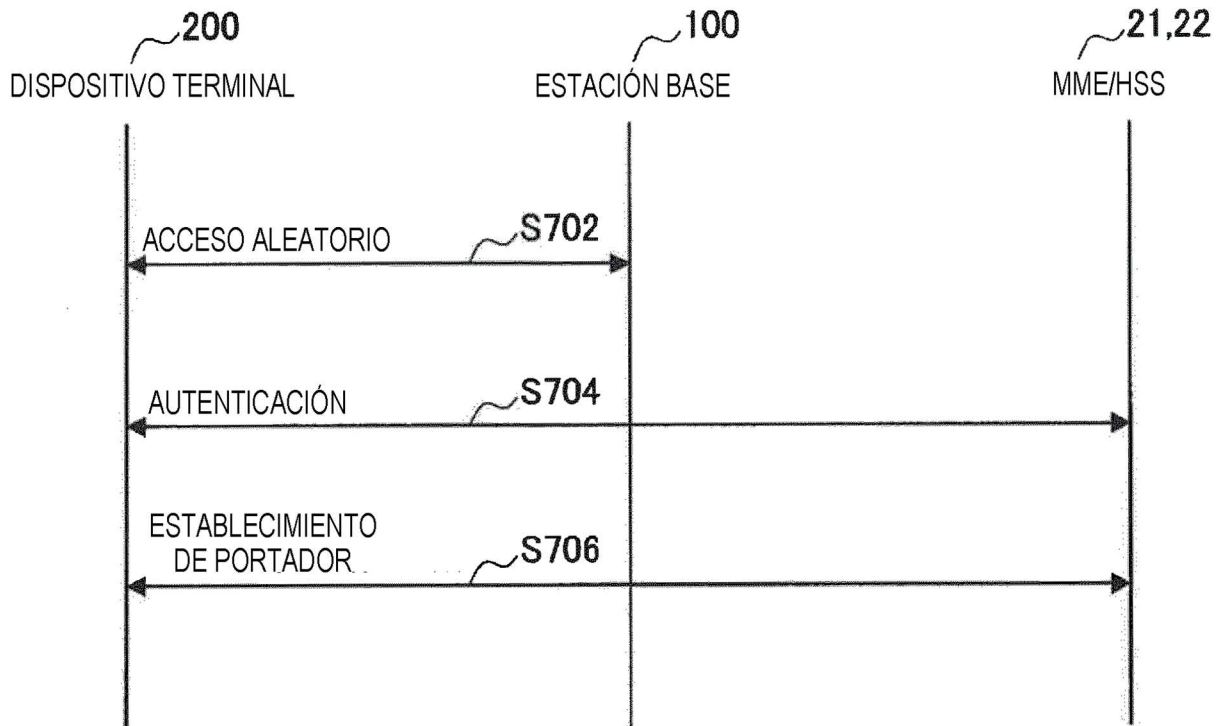


FIG. 18

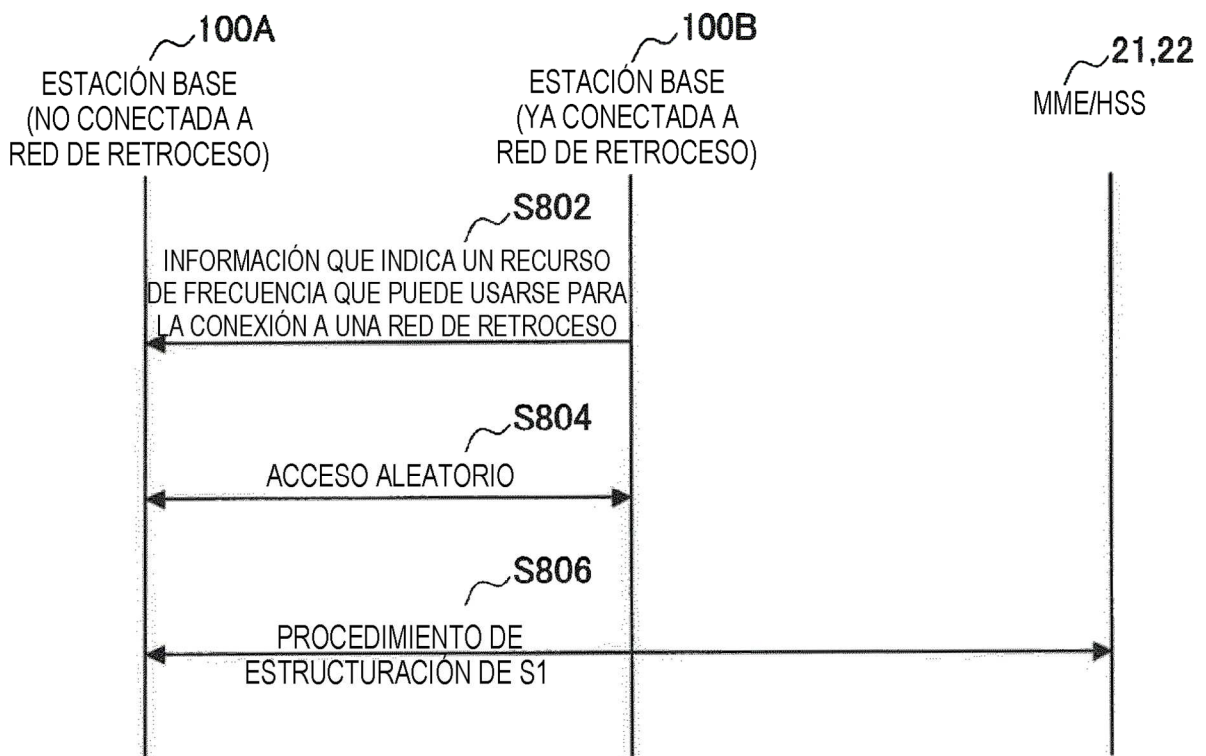


FIG. 19

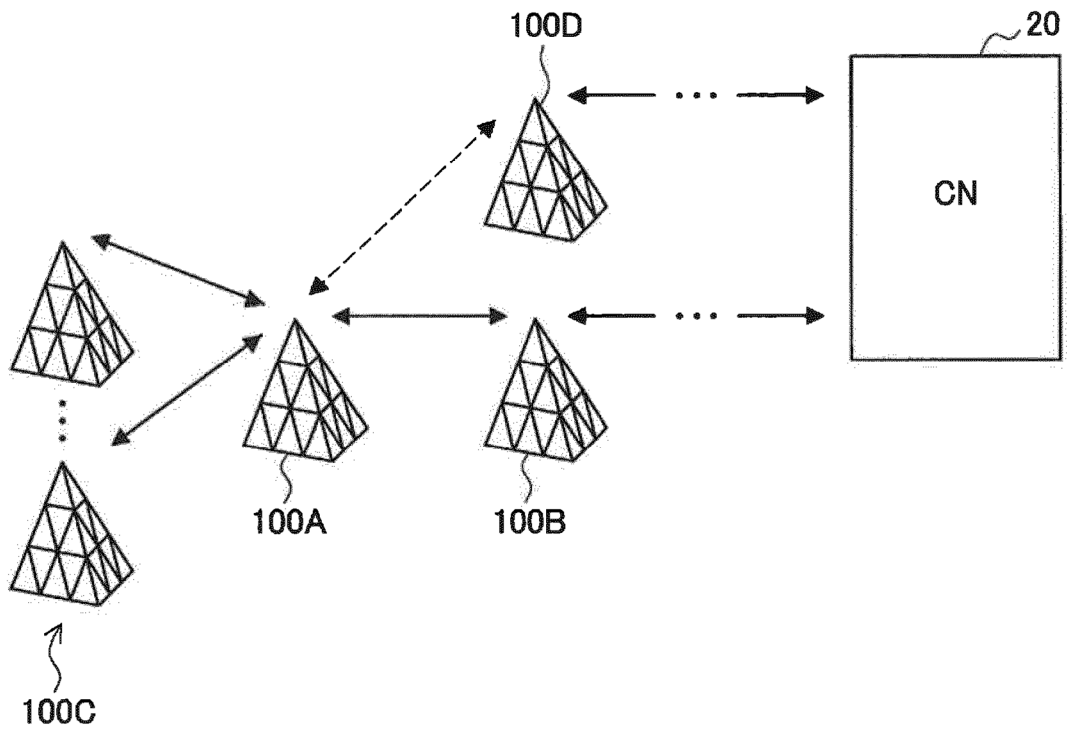


FIG. 20

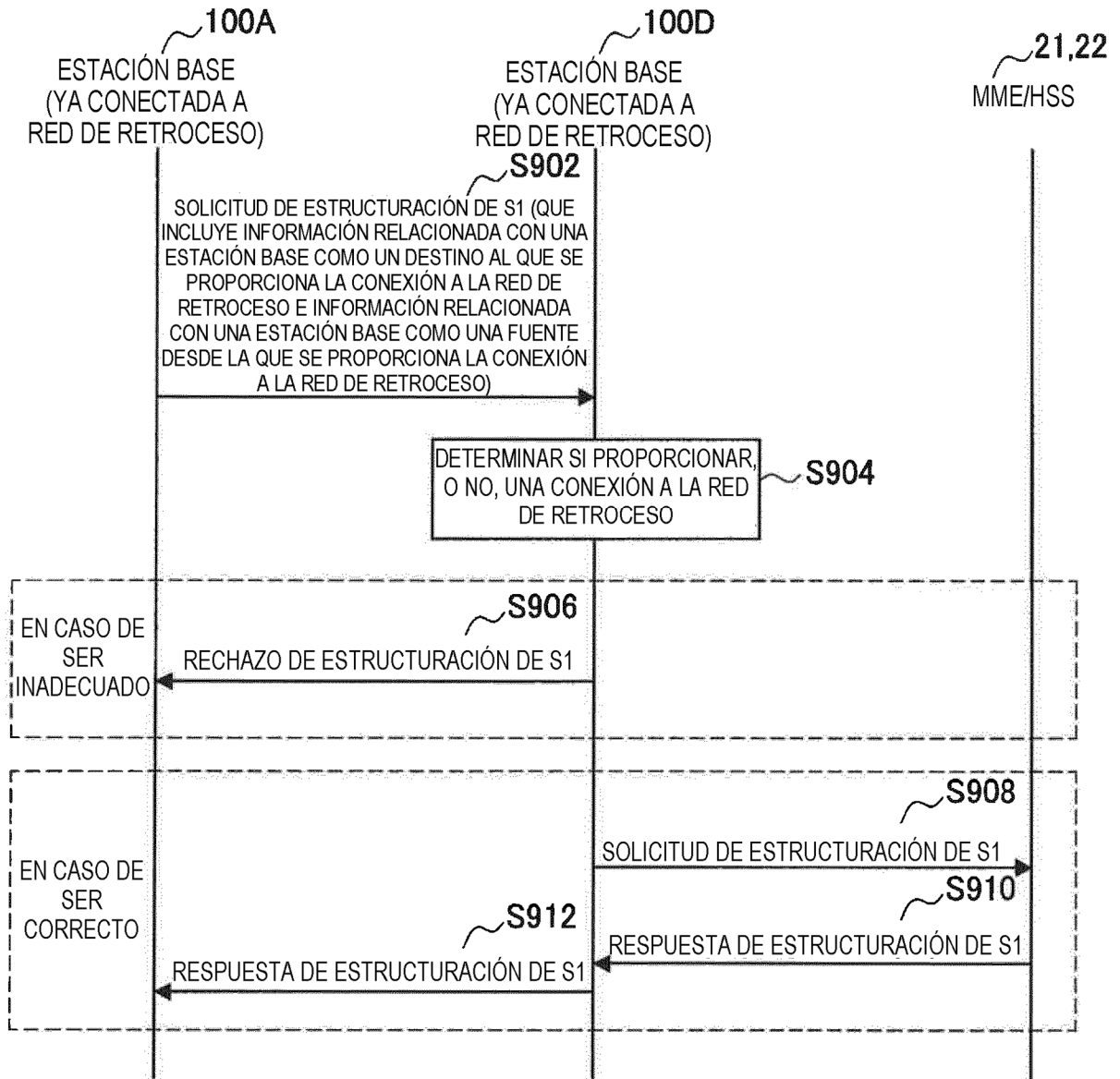


FIG. 21

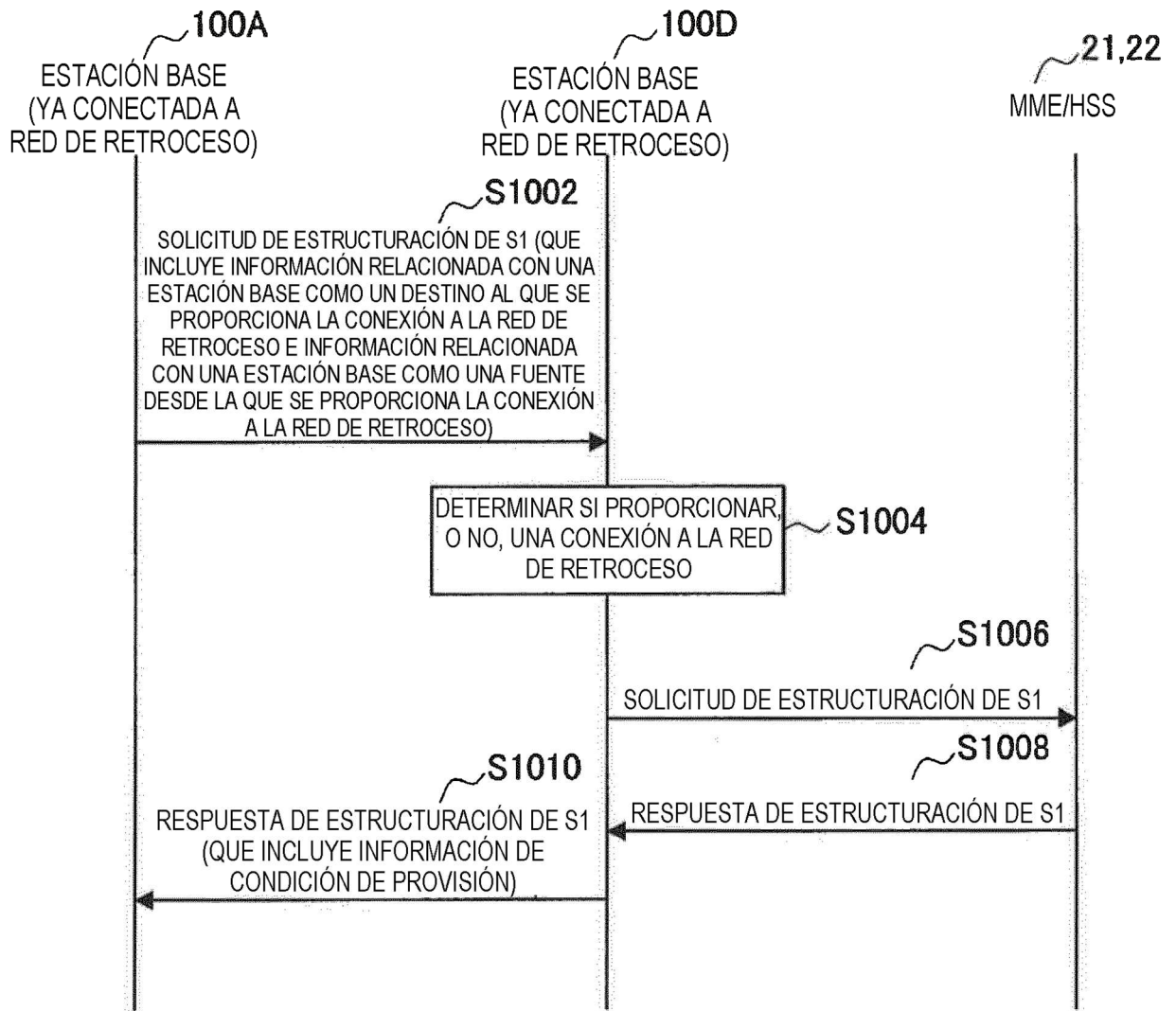


FIG. 22

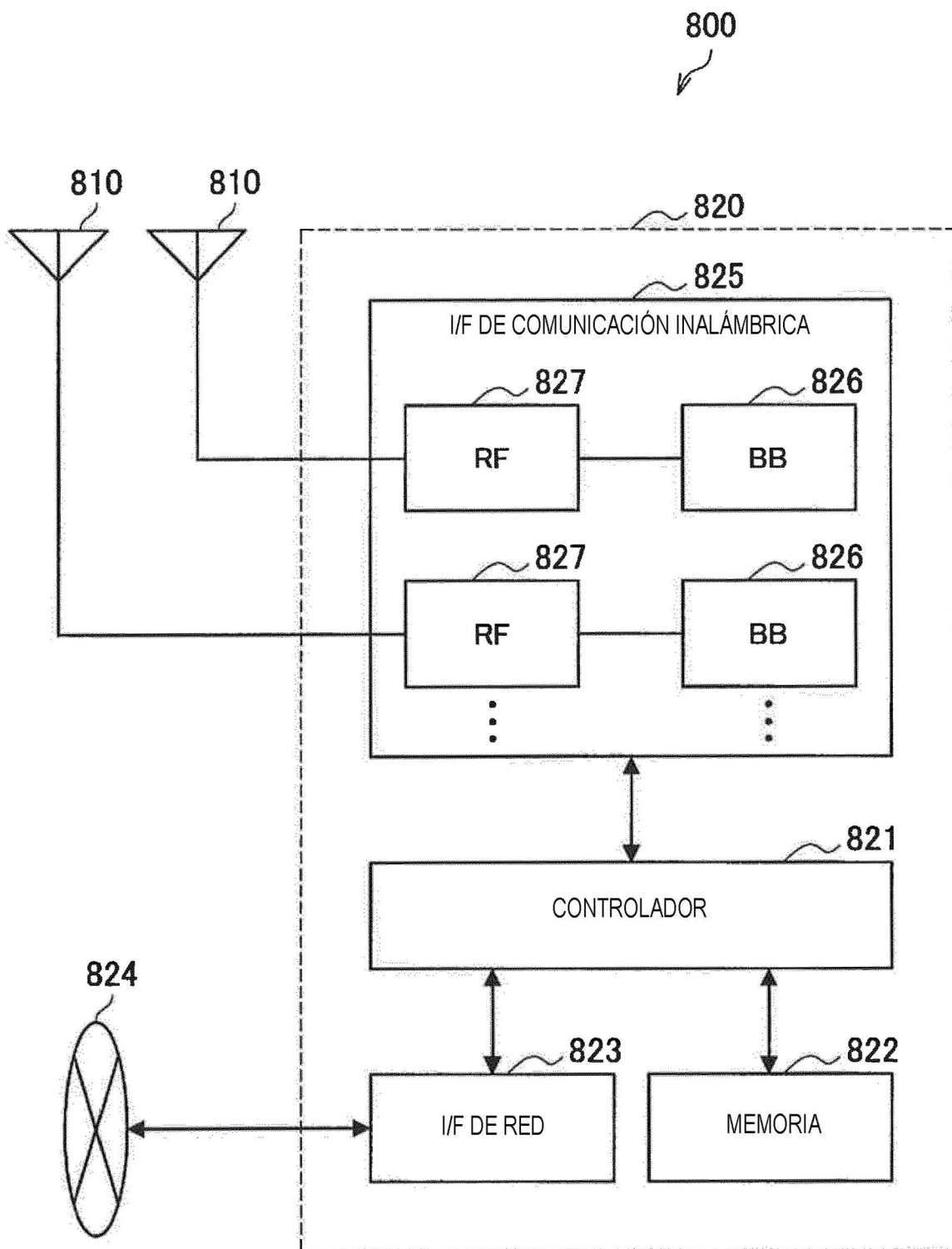


FIG. 23

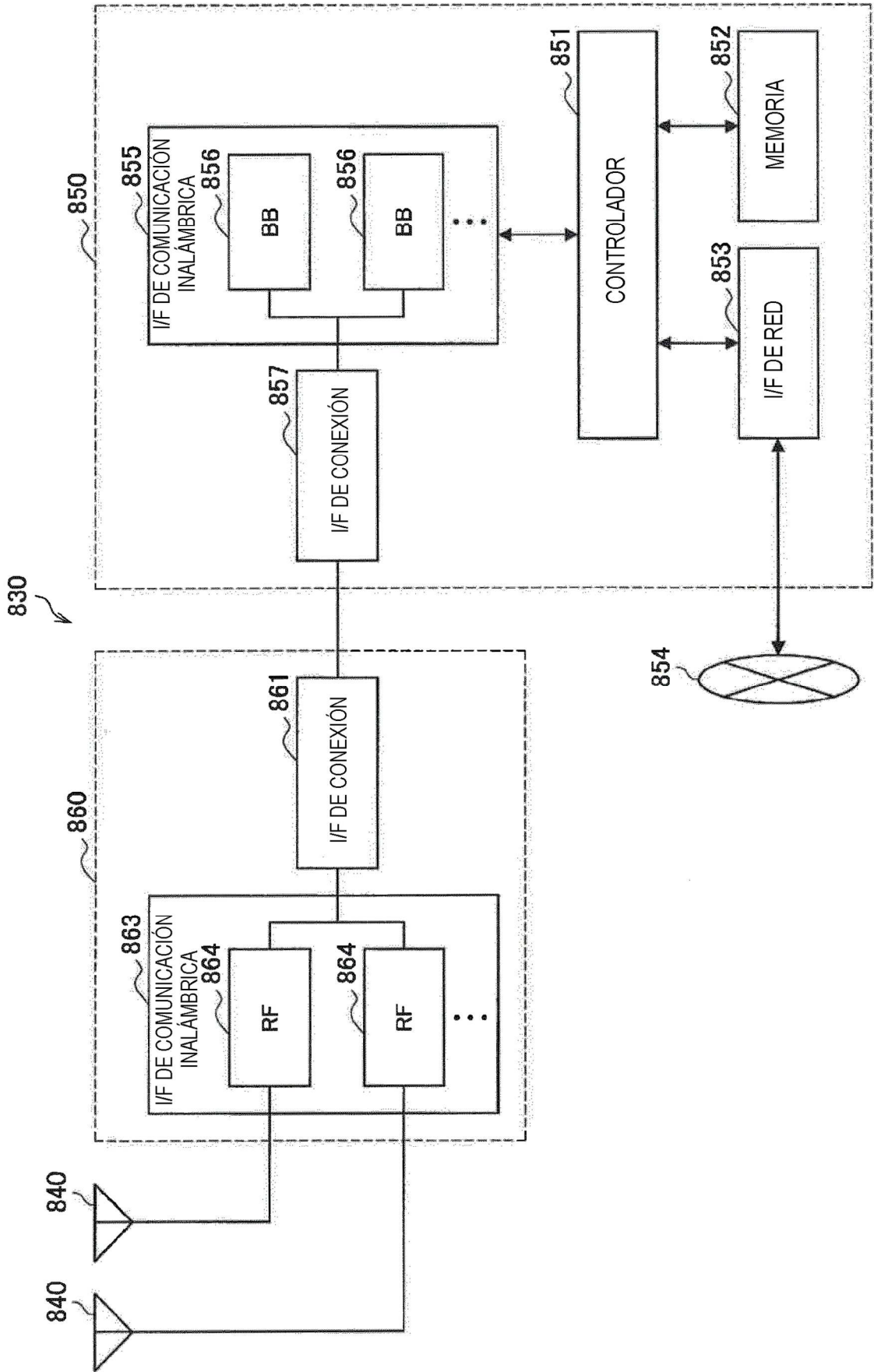


FIG. 24

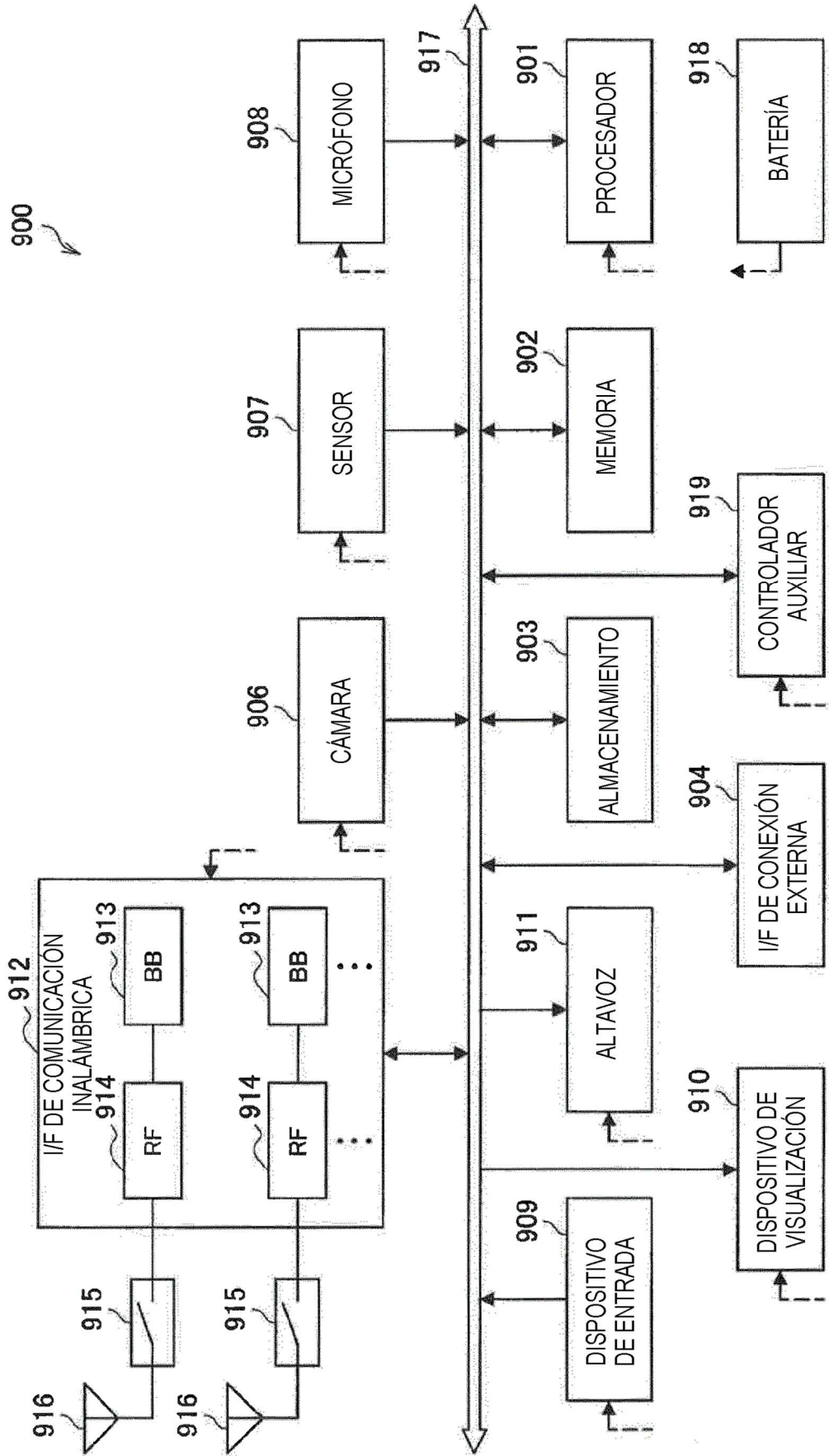


FIG. 25

