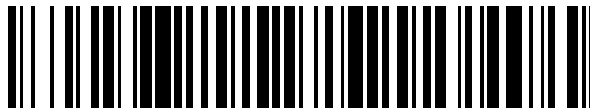


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 056**

51 Int. Cl.:

H04B 17/00 (2006.01)

H04W 24/06 (2009.01)

H04W 28/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2010 E 10729245 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2384068**

54 Título: **Procedimiento de prueba y dispositivo de prueba**

30 Prioridad:

08.01.2009 JP 2009002988

02.02.2009 JP 2009022064

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

17.09.2013

73 Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatcho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP

72 Inventor/es:

ISHII, HIROYUKI y
IWAMURA, MIKIO

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 423 056 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

Procedimiento de prueba y dispositivo de prueba

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento de prueba y a un dispositivo de prueba.

5 TÉCNICA ANTERIOR

En general, un sistema de comunicaciones móviles está configurado para supervisar un estado de sincronización entre una estación base de radio y una estación móvil. Por ejemplo, en un sistema de comunicaciones móviles del esquema WCDMA, los dos criterios siguientes se definen para determinar un estado de sincronización de enlace descendente en una capa física:

- 10
- Calidad de radio (calidad de DPCCH) del DPCCH (Canal de Control Físico Dedicado); y
 - Resultado de comprobación CRC (Comprobación de Redundancia Cíclica).

En este caso, la "calidad de DPCCH" corresponde a una calidad de recepción de símbolos piloto o bits TPC (control de potencia de transmisión), por ejemplo, una SIR (relación de potencia de señal a interferencia) o un nivel de recepción, y el "resultado de comprobación CRC" corresponde a una tasa de error de bloques.

- 15
- Es decir, la estación móvil determina el estado de sincronización del enlace descendente en función de la calidad de radio del DPCCH, por ejemplo.

Por otro lado, en el sistema de comunicaciones móviles se aplica generalmente una prueba a la estación móvil y a la estación base de radio con el fin de garantizar la calidad de la comunicación.

- 20
- Con referencia a la Fig. 1, a continuación se explicará un procedimiento de prueba para confirmar la operación de determinación del estado de sincronización del enlace descendente en la estación móvil del esquema WCDMA descrito anteriormente.

En la Fig. 1, "DPCCH_{Ec/Ior}" es un nivel de potencia de DPCCH y corresponde a la calidad de radio del DPCCH. Además, "Q_{in}" y "Q_{out}" son valores umbral usados para determinar el estado de sincronización del enlace descendente.

- 25
- En este caso, un estado en el que el estado de sincronización del enlace descendente es OK puede denominarse "Sincronizado (In-sync)", y un estado en el que el estado de sincronización del enlace descendente es NG puede denominarse "Desincronizado (Out-of-sync)".

- 30
- Además, un estado en el que no se detecta un problema de un estado de enlace de radio puede denominarse "sincronizado", y un estado en el que se detecta el problema de un estado de enlace de radio puede denominarse "desincronizado".

En el procedimiento de prueba ilustrado en la Fig. 1, en el tiempo B, la calidad de radio del DPCCH pasa de un estado en el que es mayor que un valor umbral predeterminado Q_{out} a un estado en el que es menor que el mismo, y en un tiempo C, debido a que la estación móvil interrumpe una señal de enlace ascendente, se confirma que la estación móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

- 35
- Es decir, durante la detección del estado desincronizado, la estación móvil lleva a cabo una operación para interrumpir la señal de enlace ascendente y, por lo tanto, si la operación en la que la estación móvil interrumpe la señal de enlace ascendente se confirma en el tiempo C, puede confirmarse que la estación móvil detecta correctamente el estado desincronizado.

- 40
- Se observa que se fija una diferencia de tiempo entre el tiempo B y el tiempo C para tener en cuenta un retardo de determinación en la estación móvil.

Por otro lado, debido a que en el tiempo E la calidad de radio del DPCCH pasa de un estado en el que es menor que un valor umbral predeterminado Q_{in} a un estado en el que es mayor que el mismo, y a que en el tiempo F la estación móvil transmite la señal de enlace ascendente, se confirma que la estación móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

- 45
- Es decir, durante la detección del estado sincronizado, la estación móvil realiza una operación de iniciar la transmisión de la señal de enlace ascendente, como resultado de lo cual en el tiempo F, si se confirma la operación en la que la estación móvil transmite la señal de enlace ascendente, puede confirmarse la correcta detección del estado sincronizado por parte de la estación móvil.

Se observa que se fija una diferencia de tiempo entre el tiempo E y el tiempo F para tener en cuenta un

retardo de determinación en la estación móvil.

COMPENDIO DE LA INVENCION

PROBLEMAS A RESOLVER POR LA INVENCION

5 Tal y como se ha descrito anteriormente, en un procedimiento de prueba para confirmar la operación de determinación del estado de sincronización del enlace descendente de la estación móvil del esquema WCDMA, la operación de correcta determinación del estado de sincronización del enlace descendente por parte de la estación móvil se confirma debido a que la calidad de radio del DPCCH varía, y cuando la calidad de radio del DPCCH se vuelve igual o menor que Q_{out} , la estación móvil deja de transmitir el enlace ascendente, y cuando la calidad de radio del DPCCH se vuelve igual o mayor que Q_{in} , la estación móvil empieza a transmitir el enlace ascendente.

10 Sin embargo, hay un caso en el que el procedimiento de prueba descrito anteriormente no puede aplicarse a un determinado sistema de comunicaciones móviles.

15 En el esquema LTE (Evolución a Largo Plazo), que es de nueva generación con respecto al esquema WCDMA, por ejemplo, la estación móvil interrumpe la señal de enlace ascendente no en un instante de tiempo en el que el estado de sincronización del enlace descendente se determina en una capa física, sino en un instante de tiempo en el que un fallo del estado de enlace de radio se determina en una capa RRC.

En este momento, la estación móvil inicia un proceso de restablecimiento de un estado de conexión desde el instante de tiempo en el que se determina el fallo del estado de enlace de radio en la capa RRC y, por tanto, se produce el problema de que el procedimiento de prueba ilustrado en la Fig. 1 no puede aplicarse.

20 Más específicamente, en el tiempo C de la Fig. 1, la estación móvil ha iniciado el proceso de restablecer un estado de conexión en el instante de tiempo en el que se confirma que se ha interrumpido la transmisión de la señal de enlace ascendente y, por lo tanto, incluso cuando la calidad de radio del DPCCH es mayor que Q_{in} en el tiempo E, la estación móvil no empieza a transmitir la señal de enlace ascendente. Como resultado, no puede aplicarse el procedimiento de prueba ilustrado en la Fig. 1. El documento US 2008/220784 A1 se refiere a ajustar un temporizador de reelección y criterios de clasificación de células. El documento EP 1 006 674 A2 describe un aumento de potencia a través de la detección de múltiples umbrales para su uso en un receptor UMTS. El documento US 2009/005029 A1 describe una notificación de medición y una notificación de medición periódica activada por eventos en una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El documento US 4 998 289 A describe una técnica de control de integridad de señal para un sistema de comunicaciones de RF. Un circuito de detección de interferencias se usa en un sistema de comunicaciones de radiotelefonía celular que utiliza frecuencias moduladas angulares para determinar cuándo cambiar el proceso de comunicación para mantener la integridad de la trayectoria de comunicaciones. El documento US 2008/064349 A1 se refiere a la susceptibilidad de ingreso en una trayectoria de retorno. El documento US 6 680 913 B1 se refiere a probar la funcionalidad de un canal de datos en un aparato de radio.

35 Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo resolver el problema descrito anteriormente. Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de prueba y un dispositivo de prueba que permitan confirmar si una estación móvil detecta correctamente un estado de sincronización de un enlace descendente, incluso tras iniciar el proceso de restablecer un estado de conexión en un instante de tiempo en el que un fallo de un estado de enlace de radio se detecta en una capa RRC.

MEDIOS PARA RESOLVER EL PROBLEMA

40 El objeto de la invención se resuelve mediante un procedimiento de prueba con las características de la reivindicación 1 y un dispositivo de prueba con las características de la reivindicación 9. Realizaciones ventajosas se dan a conocer en las reivindicaciones dependientes. Un primer ejemplo se resume como un procedimiento de prueba de confirmación de medios de detección de problemas en un estado de enlace de radio en una estación móvil, que incluye: una primera etapa para determinar si la estación móvil detecta o no el problema en un estado de enlace de radio, cuando una calidad de radio pasa de un primer estado en el que la calidad de radio es igual o mayor que un primer valor umbral a un segundo estado en el que la calidad de radio es igual o menor que el primer valor umbral; y una segunda etapa para determinar si la estación móvil detecta o no el problema en un estado de enlace de radio, cuando la calidad de radio pasa a un tercer estado en el que la calidad de radio es igual a más que el segundo valor umbral, después de que haya transcurrido un primer intervalo de tiempo desde un instante de tiempo en el que la calidad de radio pasa del primer estado al segundo estado.

En el primer ejemplo, en la primera etapa y en la segunda etapa, puede determinarse si la estación móvil ha detectado o no el problema en un estado de enlace de radio, en función de si la estación móvil transmite o no una señal de enlace ascendente.

55 En el primer ejemplo, en la primera etapa y en la segunda etapa, puede determinarse que la estación móvil no detecta el problema en un estado de enlace de radio cuando la estación móvil transmite la señal de enlace

ascendente; y puede determinarse que la estación móvil ha detectado el problema en un estado de enlace de radio cuando la estación móvil no transmite la señal de enlace ascendente.

En el primer ejemplo, la señal de enlace ascendente puede ser una señal de enlace ascendente transmitida de manera periódica.

5 En el primer ejemplo, la señal de enlace ascendente puede ser una señal de referencia de sondeo o una señal de control que indica un estado de calidad de radio de un enlace descendente.

En el primer ejemplo, en la segunda etapa, el primer intervalo de tiempo puede ser idéntico a un valor de un temporizador para iniciar un proceso para restablecer un estado de conexión activado en un instante de tiempo en el que la estación móvil ha detectado el problema en un estado de enlace de radio.

10 En el primer aspecto de la presente invención, en la primera etapa, puede determinarse que la estación móvil funciona correctamente cuando la estación móvil detecta el problema en un estado de enlace de radio.

En el primer ejemplo, en la segunda etapa, puede determinarse que la estación móvil funciona correctamente cuando la estación móvil no detecta el problema en una estación de enlace de radio.

15 Un segundo ejemplo se resume como un dispositivo de prueba configurado para confirmar medios de detección de problemas en un estado de enlace de radio en una estación móvil, que incluye: una primera unidad de determinación configurada para determinar si la estación móvil detecta o no el problema en una estación de enlace de radio, cuando una calidad de radio pasa de un primer estado en el que la calidad de radio es igual o mayor que un primer valor umbral a un segundo estado en el que la calidad de radio es igual o menor que el primer valor umbral; y una segunda unidad de determinación configurada para determinar si la estación móvil detecta o no el problema en un estado de enlace de radio, cuando la calidad de radio pasa a un tercer estado en el que la calidad de radio es igual a más que un segundo valor umbral, después de que haya transcurrido un primer intervalo de tiempo desde un instante de tiempo en el que la calidad de radio pasa del primer estado al segundo estado.

EFFECTO DE LA INVENCION

25 Tal y como se ha explicado anteriormente, según la presente invención es posible proporcionar un procedimiento de prueba y un dispositivo de prueba que permiten confirmar si una estación móvil detecta correctamente un estado de sincronización de un enlace descendente, incluso tras iniciar un proceso para restablecer un estado de conexión en un instante de tiempo en el que un fallo de un estado de enlace de radio se detecta en una capa RRC.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

30 La Fig. 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento para determinar un estado de sincronización de enlace descendente en el esquema WCDMA.

La Fig. 2 es un diagrama que ilustra la configuración de un sistema de prueba según esta realización.

La Fig. 3 es un diagrama que ilustra la configuración de una estación móvil según esta realización.

35 La Fig. 4 es un diagrama que explica cómo se determina un estado de sincronización de un enlace descendente en la estación móvil según esta realización.

La Fig. 5 es un diagrama que explica cómo se detecta un estado de fallo de enlace de radio en la estación móvil según esta realización.

La Fig. 6 es un diagrama que explica cómo se detecta el estado sincronizado en la estación móvil según esta realización.

40 La Fig. 7 es un diagrama que ilustra la configuración de un dispositivo de prueba según esta realización.

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un procedimiento de prueba según esta realización.

La Fig. 9 es un diagrama que ilustra el procedimiento de prueba según esta realización.

La Fig. 10 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de prueba según esta realización.

La Fig. 11 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de prueba según esta realización.

45 MEJORES MODOS DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

(Configuración del sistema de prueba según una primera realización de la presente invención)

Con referencia a la Fig. 2 se explicará una configuración de un sistema de prueba según una primera

realización de la presente invención.

Tal y como se ilustra en la Fig. 2, el sistema de prueba según esta realización es un sistema de prueba basado en un sistema de comunicaciones móviles del esquema LTE y sirve para confirmar el funcionamiento de una estación móvil en el sistema de comunicaciones móviles del esquema LTE.

5 En el sistema de prueba, como un esquema de acceso de radio, el “esquema OFDM (Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal)” se aplica a un enlace descendente y el “esquema SC-FDMA (Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Única Portadora)” se aplica a un enlace ascendente.

10 Según el esquema OFDM, una banda de frecuencias específica se divide en una pluralidad de bandas de frecuencias estrechas (subportadoras) y se cargan datos en cada banda de frecuencias para su transmisión. Según el esquema OFDM, las subportadoras están dispuestas de manera densa en el eje de frecuencias sin interferencias entre las mismas, aunque una parte de las subportadoras se solapan entre sí, de manera que puede realizarse una transmisión de alta velocidad y puede mejorarse la eficacia de uso de frecuencias.

15 El esquema SC-FDMA es un esquema de transmisión en el que una banda de frecuencias específica está dividida y una pluralidad de estaciones móviles UE transmiten datos usando diferentes bandas de frecuencias, de manera que es posible reducir las interferencias entre la pluralidad de estaciones móviles UE. Según el esquema SC-FDMA, gracias a su característica de pequeña variación en la potencia de transmisión, es posible conseguir un bajo consumo de energía y una amplia cobertura de la estación móvil UE.

20 En el sistema de prueba según esta realización, un dispositivo 200 de prueba está configurado para transmitir a una estación 100 móvil una señal de control de enlace descendente a través del PDCCH (Canal Físico de Control de Enlace Descendente) y una señal de datos de enlace descendente a través del PDSCH (Canal Físico Compartido de Enlace Descendente).

Además, el dispositivo 200 de prueba está configurado para transmitir una Señal de Referencia de Enlace Descendente (RS DL) o una señal piloto de enlace descendente.

25 Además, en el enlace descendente, una señal de interferencia se transmite desde un dispositivo 300 de generación de señales de interferencia hasta la estación 100 móvil.

En el sistema de prueba según esta realización, cuando se ajusta la potencia de señal del PDCCH, del PDSCH y de la RS DL y la potencia de la señal de interferencia, se ajusta la calidad de radio del PDCCH, del PDSCH y de la RS DL en un extremo de recepción de la estación 100 móvil.

En este caso, la calidad de radio es una SIR (Relación de Señal a Interferencia), por ejemplo.

30 Por un lado, en el sistema de prueba según esta realización, la estación 100 móvil está configurada para transmitir una señal de datos de enlace ascendente a través del PUSCH (Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente) en el enlace ascendente.

Además, la estación 100 móvil está configurada para transmitir una señal de control de enlace ascendente a través del PUCCH (Canal Físico de Control de Enlace Ascendente) en el enlace ascendente.

35 Además, la estación 100 móvil está configurada para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio a través del PRACH (Canal Físico de Acceso Aleatorio) en el enlace ascendente.

40 En este caso, en la señal de control de enlace ascendente se incluye información de calidad de radio del enlace descendente (Indicación de Calidad de Canal (CQI), Indicación de Matriz de Precodificación (PMI), Indicación de Rango (RI)), una solicitud de planificación, información de confirmación de transmisión para PDSCH (información ACK), etc.

Además, la estación 100 móvil está configurada para transmitir una señal de referencia de sondeo (Señal de Referencia de Sondeo (RS de Sondeo)) en el enlace ascendente.

En la Fig. 2, el dispositivo 200 de prueba, la estación 100 móvil y el dispositivo 300 de generación de señales de interferencia están conectados por cable pero, en lugar de ello, pueden estar conectados por radio.

45 Es más, además del dispositivo 200 de prueba, de la estación 100 móvil y del dispositivo 300 de generación de señales de interferencia, puede conectarse adicionalmente un dispositivo tal como un simulador de desvanecimiento. Cuando se conecta un simulador de desvanecimiento tal, es posible aplicar una prueba en un entorno de desvanecimiento.

50 Tal y como se describe posteriormente, si el hecho de que la estación 100 móvil determine o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente se determina en función de si la estación 100 móvil ha transmitido o no el preámbulo de acceso aleatorio, entonces el dispositivo 200 de prueba puede fijar una

célula como un destino de restablecimiento de conexión, además de una célula con la que la estación 100 móvil se comunica inicialmente, de manera que la estación 100 móvil puede llevar a cabo un proceso de restablecimiento de conexión.

5 En este caso, llevando a cabo una búsqueda de células cuando se lleva a cabo un proceso de restablecimiento de conexión, la estación 100 móvil busca la célula que es el destino del restablecimiento de conexión y, después, realizando un procedimiento de acceso aleatorio en la célula que es el destino del restablecimiento de conexión, la estación 100 móvil lleva a cabo un proceso de restablecimiento de conexión.

10 La célula que es el destino del restablecimiento de conexión puede ser otra célula que tenga la misma frecuencia que una célula con la que la estación 100 móvil se comunica inicialmente, por ejemplo, u otra célula que tenga una frecuencia diferente. Además, en la célula que es el destino del restablecimiento de conexión puede estar incluido un sector diferente dentro de la misma estación base para la célula con la que la estación 100 móvil se comunica inicialmente. En cualquier caso, en la célula que es el destino del restablecimiento de conexión se mantiene el contexto de UE con respecto a la estación 100 móvil.

15 Tal y como se ilustra en la Fig. 3, la estación 100 móvil incluye una unidad 102 de determinación de estado de sincronización, una unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio, una unidad 106 de procesamiento de restablecimiento de conexión y una unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente.

La unidad 102 de determinación de estado de sincronización está configurada para medir la calidad de radio del enlace descendente en la estación 100 móvil y para determinar el estado de sincronización del enlace descendente en función de la calidad de radio.

20 En este caso, la calidad de radio del enlace descendente en la estación 100 móvil es la calidad de un enlace de radio entre el dispositivo 200 de prueba y la estación móvil UE. Se observa que en el sistema de comunicaciones móviles en el que se aplica el esquema LTE, el dispositivo 200 de prueba corresponde a la estación base de radio eNB.

25 Por ejemplo, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede medir una SIR de una señal de enlace descendente (señal de referencia (RS DL), por ejemplo) de la estación 100 móvil como la calidad de radio del enlace descendente en la estación móvil UE y puede determinar el estado de sincronización del enlace descendente en función de la SIR.

30 Más específicamente, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede determinar que el estado de sincronización del enlace descendente está OK, es decir, sincronizado, cuando la SIR es más grande que un valor umbral predeterminado, y determinar que el estado de sincronización del enlace descendente está NG, es decir, desincronizado, cuando la SIR es igual o menor que el valor umbral predeterminado.

Como alternativa, tal y como se ilustra en la Fig. 4, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede fijar dos valores umbral Q_{out} y Q_{in} , y determinar el estado de sincronización del enlace descendente en función de SIR, Q_{out} y Q_{in} descritos anteriormente.

35 En este caso, se establece una relación $Q_{out} < Q_{in}$, y la diferencia entre Q_{in} y Q_{out} , es decir, " $Q_{in} - Q_{out}$ ", corresponde a histéresis. Es decir, en el ejemplo de la Fig. 4, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización determina que el estado de sincronización es el estado sincronizado, ya que la SIR es mayor que Q_{out} en un tiempo $T < A$, y determina que el estado de sincronización es el estado desincronizado basándose en que la SIR se hace igual o menor que Q_{out} en el tiempo $T = A$.

40 Entonces, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización determina que el estado de sincronización es el estado sincronizado basándose en que la SIR se hace mayor que Q_{in} en el tiempo $T = B$ y, después, determina que el estado de sincronización es el estado desincronizado basándose en que la SIR se hace igual o menor que Q_{out} en el tiempo $T = C$.

45 Tal y como se ha descrito anteriormente, se fijan los dos valores umbral, es decir, se fija la histéresis de " $Q_{in} - Q_{out}$ ", de manera que es posible reducir la fluctuación en la determinación del estado sincronizado y del estado desincronizado.

50 Se observa que la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede usar un valor obtenido calculando la media de las SIR instantáneas en un periodo promedio predeterminado como el valor de la SIR descrita anteriormente. En este caso, el periodo promedio predeterminado puede ser de 160 ms, 200 ms, 20 ms u otros valores, por ejemplo.

55 El valor de la SIR puede ser un valor obtenido calculando la media de toda la banda del sistema en una dirección de frecuencia, o puede ser un valor obtenido calculando la media en una parte de la banda del sistema. La parte de la banda dentro de la banda del sistema, por ejemplo, puede ser una banda situada en el centro de la banda del sistema y que tiene un ancho de banda predeterminado. Como alternativa, la parte de la banda en la banda del sistema, por ejemplo, puede ser una banda en la que se transmite una señal de sincronización o un canal

físico de radiodifusión.

La unidad 102 de determinación de estado de sincronización notifica, a la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio, el resultado de la determinación (sincronizado/desincronizado) del anteriormente descrito estado de sincronización del enlace descendente.

5 Además, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede notificar, a la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio, el resultado de la determinación (sincronizado/desincronizado) del anteriormente descrito estado de sincronización del enlace descendente cada 10 ms. En este caso, se elige 10 ms por motivos puramente ilustrativos y pueden utilizarse otros valores diferentes a 10 ms.

10 Además, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede notificar, a la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio, el resultado de la determinación (sincronizado/desincronizado) del anteriormente descrito estado de sincronización del enlace descendente para cada trama de enlace de radio.

15 Además, en el ejemplo descrito anteriormente, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización usa la SIR de la señal de referencia como la calidad de radio del enlace descendente. Sin embargo, en lugar de esto, puede usarse la Potencia Recibida de la Señal de Referencia (RSRP), la Calidad Recibida de la Señal de Referencia (RSRQ) o la CQI.

Como alternativa, en lugar de la SIR de la señal de referencia, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede usar una tasa de error de PDCCH, una tasa de error de PCFICH, una SIR en PCFICH, una tasa de error de PDSCH, una tasa de error de símbolo de RS DL, etc.

20 En este caso, el PCFICH (Canal Físico Indicador de Formato de Control) es una señal de control usada para notificar el número de símbolos OFDM para controlar el enlace descendente.

Como alternativa, la unidad 102 de determinación de estado de sincronización puede usar al menos una de entre la SIR de la señal de referencia, la potencia recibida de la señal de referencia, la RSRQ, la CQI, la tasa de error del PDCCH, la tasa de error del PCFICH, la SIR del PCFICH, la tasa de error del PDSCH y la tasa de error de símbolo de la RS DL, como la calidad de radio del enlace descendente.

25 Se observa que la RSRQ (Potencia de Calidad Recibida de la Señal de Referencia) es un valor que se obtiene dividiendo la potencia recibida de la señal de referencia del enlace descendente por el RSSI (Indicador de Intensidad de la Señal Recibida) del enlace descendente.

30 En este caso, el RSSI se refiere a un nivel de recepción total observado en la estación móvil y al nivel de recepción total que incluye todo el ruido térmico, una potencia de interferencia de otras células, una potencia de una señal deseada de una célula propia, y similares.

Además, la CQI (Indicación de Calidad de Canal) es información de calidad de radio del enlace descendente.

35 La unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio está configurada para determinar si el estado de comunicación actual es o no un estado de fallo de enlace de radio (RLF (Fallo de Enlace de Radio)) basándose en el resultado de la determinación del estado de sincronización del enlace descendente en la unidad 102 de determinación de estado de sincronización mencionada anteriormente.

40 Por ejemplo, la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio puede iniciar un temporizador T310 cuando el estado desincronizado se notifica N310 veces sucesivas desde la unidad 102 de determinación de estado de sincronización, y puede determinar que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio cuando ha expirado el temporizador T310.

Más específicamente, como se ilustra en la Fig. 5, entre el tiempo T = A y el tiempo T = B, la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio recibe una notificación que indica el estado desincronizado como el estado de sincronización de las N310 veces sucesivas de enlace descendente desde la unidad 1023 de determinación de estado de sincronización.

45 En este caso, en el tiempo T = B, la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio activa un temporizador T310. Después, cuando el temporizador T310 expira (en el tiempo T = C), la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio determina que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio.

50 El temporizador T310 corresponde a un temporizador para iniciar un proceso para restablecer el estado de conexión, el cual se activa en un instante de tiempo en el que la estación móvil detecta un problema del estado de enlace de radio.

Tal y como se ilustra en la Fig. 6, cuando el temporizador T310 se activa, la unidad 104 de determinación

de estado de fallo de enlace de radio recibe una notificación del estado sincronizado como el estado de sincronización de las N311 veces sucesivas de enlace descendente entre el tiempo $T = C$ y el tiempo $T = D$, desde la unidad 102 de determinación de estado de sincronización.

5 En este caso, en el tiempo $T = D$, la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio detiene el temporizador T310. En este caso, puesto que el temporizador T310 es detenido antes de expirar, la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio no determina que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio.

10 Además, en el ejemplo descrito anteriormente, N310 y N311 son valores umbral relacionados con el número de veces que se notifica de manera continua el estado sincronizado o el estado desincronizado. Sin embargo, en lugar de esto, N310 y N311 pueden ser valores umbral relacionados con un periodo de tiempo durante el cual el estado sincronizado o el estado desincronizado se notifica de manera continua.

15 Es decir, N310 o N311 pueden tratarse como un temporizador, de manera similar al T310. Es decir, el N310 o el N311 descrito anteriormente, que sirve como una unidad, puede ser el número de veces que el estado de sincronización se notifica desde la unidad 102 de determinación de estado de sincronización y, en lugar de esto, puede ser un periodo de tiempo en el que el estado de sincronización se notifica desde la unidad 102 de determinación de estado de sincronización.

20 Cuando se determina que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio, la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio notifica, a la unidad 106 de procesamiento de restablecimiento de conexión y a la unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente, el resultado de la determinación.

Se observa que la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio puede notificar, a la unidad 106 de procesamiento de restablecimiento de conexión y a la unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente, el resultado de que el temporizador T310 ha expirado en lugar del resultado de la determinación de que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio.

25 Cuando la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio notifica el resultado de la determinación que indica que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio, la unidad 106 de procesamiento de restablecimiento de conexión realiza un proceso de restablecimiento de conexión. Además, la unidad 106 de procesamiento de restablecimiento de conexión puede borrar un ajuste (configuración) de la comunicación entre la estación 100 móvil y el dispositivo 200 de prueba antes de realizar el proceso de restablecimiento de conexión.

Además, el proceso de restablecimiento de conexión puede llamarse, por ejemplo, "proceso de Actualización de Célula". Además, el "proceso de Actualización de Célula", por ejemplo, se refiere al proceso en el que se busca una célula, se mide la calidad de radio de la célula buscada, y al proceso de restablecer una conexión con la célula cuando hay una célula con la que es posible comunicarse.

35 En este caso, cuando la estación 100 móvil restablece la conexión con la célula, en primer lugar, la estación 100 móvil lleva a cabo un procedimiento de acceso aleatorio en la célula. Es decir, cuando la estación 100 móvil restablece la conexión con la célula, la estación móvil transmite a la célula un preámbulo de acceso aleatorio a través del PRACH.

40 Además, el "proceso de Actualización de Célula" puede denominarse "proceso de Restablecimiento de Conexión".

Se observa que lo descrito anteriormente en "cuando la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio notifica el resultado de determinación que indica que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio" también puede significar "cuando la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio notifica un resultado que indica que el temporizador T310 ha expirado".

45 Es decir, cuando la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio notifica el resultado que indica que el temporizador T310 ha expirado, la unidad 106 de procesamiento de restablecimiento de conexión puede realizar el proceso de restablecimiento de conexión.

La unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente transmite la señal de enlace ascendente al dispositivo 200 de prueba en el enlace ascendente.

50 En este caso, en la señal de enlace ascendente se incluyen señales de referencia para PUSCH, PUCCH, RS de sondeo, etc. Se observa que CQI, PMI, RI, etc., que constituyen información de calidad de radio del enlace descendente, pueden transmitirse por medio del PUCCH.

La unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente interrumpe la transmisión de la señal de enlace ascendente cuando el resultado de la determinación que indica que el estado de comunicación actual es el

estado de fallo de enlace de radio se notifica desde la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio.

5 Se observa que lo descrito anteriormente en “cuando la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio notifica el resultado de la determinación que indica que el estado de comunicación actual es el estado de fallo de enlace de radio” también puede significar “cuando la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio notifica un resultado que indica que el temporizador T310 ha expirado”.

Es decir, la unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente puede interrumpir la transmisión de la señal de enlace ascendente cuando el resultado que indica que el temporizador T310 ha expirado se notifica desde la unidad 104 de determinación de estado de fallo de enlace de radio.

10 Se observa que, como se ha descrito anteriormente, cuando la unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente restablece la conexión con la célula, con la que la estación 100 móvil puede comunicarse, en el proceso de restablecimiento de conexión, la unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio, a través de PRACH, a la célula con la que la estación 100 móvil puede comunicarse.

15 En el ejemplo descrito anteriormente, se describe un ejemplo en el que la estación 100 móvil transmite PUSCH o PUCCH en el enlace ascendente; sin embargo, en lugar de eso, a continuación se describirá una operación en la que la estación 100 móvil no transmite PUSCH o PUCCH. Por ejemplo, en la LTE, si no se mantiene una Alineación de Tiempo en el Enlace Ascendente, o si se aplica DRX (Control de Recepción Discontinua), entonces, básicamente, la estación 100 móvil no transmite la señal de enlace ascendente descrita anteriormente, es decir, PUSCH o PUCCH.

20 En este caso, la unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente puede configurarse para no transmitir las señales de referencia descritas anteriormente para PUSCH, PUCCH, RS de sondeo, etc., sino para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio a través de PRACH en el proceso de reconexión descrito anteriormente.

25 Tal y como se ilustra en la Fig. 7, el dispositivo 200 de prueba incluye una unidad 202 de transmisión de señales de enlace descendente, una unidad 204 de ajuste de potencia de señal, una unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente y una unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil.

La unidad 202 de transmisión de señales de enlace descendente está configurada para transmitir la señal de enlace descendente a la estación 100 móvil. En la señal de enlace descendente se incluyen PDSCH, PDCCCH, RS DL, PCFICH, etc.

30 Además, la unidad 202 de transmisión de señales de enlace descendente fija la potencia de señal del enlace descendente en función de la información relacionada con la potencia de señal notificada desde la unidad 204 de ajuste de potencia de señal que se describe más adelante, y transmite la señal de enlace descendente en función de la potencia de señal de enlace descendente.

35 La unidad 204 de ajuste de potencia de señal ajusta la potencia de señal de la señal de enlace descendente de manera que la calidad de radio en el extremo de recepción de la estación 100 móvil se fija a un valor predeterminado, y notifica, a la unidad 202 de transmisión de señales de enlace descendente, el resultado ajustado como información relacionada con la potencia de señal.

40 La unidad 204 de ajuste de potencia de señal puede ajustar cada vez la potencia de transmisión de la señal de enlace descendente basándose en la calidad de radio, notificada desde la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil, del enlace descendente en el extremo de recepción de la estación móvil cada vez, como se describe posteriormente, cuando la unidad 204 de ajuste de potencia de señal ajusta la potencia de transmisión de la señal de enlace descendente.

45 Se observa que en el presente proceso puede ajustarse la calidad de radio de la señal de enlace descendente en el extremo de recepción de la estación 100 móvil descrita anteriormente, como resultado de que la potencia de la señal de interferencia del dispositivo 300 de generación de señales de interferencia es fija y de que en la unidad 204 de ajuste de potencia de señales se ajusta la potencia de señal de la señal de enlace descendente.

50 Como alternativa, puede ajustarse la calidad de radio de la señal de enlace descendente en el extremo de recepción de la estación 100 móvil descrita anteriormente, como resultado de que la potencia de señal de la señal de enlace descendente fijada en la unidad 204 de ajuste de potencia de señal es fija y de que se ajusta la potencia de la señal de interferencia del dispositivo 300 de generación de señales de interferencia.

Además, puede ajustarse la calidad de radio de la señal de enlace descendente en el extremo de recepción de la estación 100 móvil descrita anteriormente, como resultado de ajustar la potencia de señal de la señal de enlace descendente fijada en la unidad 204 de ajuste de potencia de señal y la potencia de la señal de interferencia del dispositivo 300 de generación de señales de interferencia.

La unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente recibe la señal de enlace ascendente transmitida desde la estación 100 móvil. En este caso, en la señal de enlace ascendente se incluyen PUSCH, PUCCH, RS de sondeo, etc.

5 Además, la unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente recibe el preámbulo de acceso aleatorio transmitido desde la estación 100 móvil.

10 Además, la unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente determina si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente midiendo la calidad de la señal de enlace ascendente (potencia de señal, una SIR, etc.) transmitida desde la estación 100 móvil. Debe observarse que siempre que pueda determinarse de manera precisa si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente, es posible determinar si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente usando un procedimiento diferente a los descritos anteriormente.

Después, la unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente notifica a la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil la información acerca de si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente.

15 Como alternativa, cuando se recibe el preámbulo de acceso aleatorio transmitido desde la estación 100 móvil, la unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente notifica a la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil la información de que la estación 100 móvil ha transmitido el preámbulo de acceso aleatorio.

20 En este caso, la unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio como la célula con la que la estación 100 móvil puede comunicarse, en el proceso de reconexión descrito anteriormente.

Es decir, la unidad 206 de recepción de señales de enlace ascendente puede recibir el preámbulo de acceso aleatorio como una célula diferente de la célula con la que la estación 100 móvil se ha comunicado inicialmente, por ejemplo.

25 La célula diferente de la célula con la que la estación 100 móvil se ha comunicado inicialmente puede ser una célula diferente que tenga la misma frecuencia o una célula que tenga una frecuencia diferente, por ejemplo. Además, un sector diferente dentro de la estación base idéntica puede estar incluido en la célula diferente.

30 La unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina si la estación 100 móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente, es decir, si la estación 100 móvil detecta o no correctamente un problema en el enlace de radio del enlace descendente.

Más específicamente, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente basándose en la información notificada desde la unidad 108 de transmisión de señales de enlace ascendente acerca de si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente.

35 En este caso, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente modificando la calidad de radio, en lo que respecta al tiempo, del enlace descendente en el extremo de recepción de la estación 100 móvil, como se ilustra en la Fig. 8 y en la Fig. 9.

40 En este caso, notificando a la unidad 204 de ajuste de potencia de señal la calidad de radio del enlace descendente en el extremo de recepción de la estación móvil cada vez, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil puede modificar la calidad de radio del enlace descendente en el extremo de recepción de la estación móvil en lo que respecta al tiempo.

45 Usando la Fig. 8 y la Fig. 9, a continuación se explicará el procedimiento de prueba para confirmar si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente en el sistema de prueba según la presente realización.

Usando la Fig. 8 se explicará un procedimiento de prueba para confirmar si la estación móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente en un caso en que la calidad de radio del enlace descendente pasa de un estado válido a un estado no válido.

50 En primer lugar, en la prueba, N310 se fija a 0 y el temporizador T310 se fija a "0 ms". Además, en el enlace ascendente, la estación 100 móvil se configura para transmitir una señal periódica.

En este caso, la señal periódica puede ser PUCCH, mediante la cual se usa RS de sondeo o CQI/PMI/RI para la transmisión, por ejemplo. Además, un ciclo de transmisión de la señal periódica puede ser de 2 ms. Se observa que el ciclo de transmisión de la señal periódica puede fijarse a un valor diferente de 2 ms, pero será más

apropiado cuanto más pequeño sea.

En el tiempo B, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil modifica la calidad de radio del enlace descendente desde un estado mayor que *Qout* hasta un estado menor que *Qout*.

5 En el tiempo C, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente basándose en si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente.

10 Más específicamente, cuando la estación 100 móvil no transmite la señal de enlace ascendente, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil detecta el estado desincronizado y determina que la estación 100 móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente, y cuando la estación 100 móvil transmite la señal de enlace ascendente, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil no detecta el estado desincronizado y determina que la estación 100 móvil no determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

15 En este caso, el proceso de determinación descrito anteriormente se basa en una operación en la que, como resultado de que el valor de N310 es "0" y del temporizador T310 es "0 ms", la estación 100 móvil determina el estado de fallo de enlace de radio en el momento en que la calidad de radio del enlace descendente se vuelve más pequeña que *Qout*, e interrumpe la transmisión de la señal de enlace ascendente.

Se observa que el periodo de tiempo desde el tiempo B hasta el tiempo C se fija teniendo en cuenta un retardo de proceso en la estación 100 móvil.

20 Además, en el ejemplo descrito anteriormente, el valor de N310 es "0" y el valor del temporizador T310 es de "0 ms"; sin embargo, puede usarse un valor diferente a estos. En este caso, en función de los valores de N310 y T310, se fija el tiempo C.

25 Se observa que en el ejemplo descrito anteriormente se describe el proceso de la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil en un caso en que la estación 100 móvil transmite PUSCH o PUCCH en el enlace ascendente; sin embargo, en lugar de eso, a continuación se describe un proceso de la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil en un caso en que no se transmite PUSCH o PUCCH.

En este caso, el caso en que no se transmite PUSCH o PUCCH es un caso en el que no se mantiene la Alineación de Tiempo en Enlace Ascendente o un caso en que se aplica DRX (Control de Recepción Discontinua).

30 En este caso, en el tiempo C, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente basándose en si la estación 100 móvil ha transmitido o no el preámbulo de acceso aleatorio, en lugar de determinar si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente en función de si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente.

35 Más específicamente, cuando se determina que la estación 100 móvil ha transmitido el preámbulo de acceso aleatorio, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil ha detectado el estado desincronizado y determina que la estación 100 móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente, y cuando se determina que la estación 100 móvil no ha transmitido el preámbulo de acceso aleatorio, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil no ha detectado el estado desincronizado y determina que la estación 100 móvil no determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

Usando la Fig. 9 se describirá un procedimiento de prueba para confirmar si la estación móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente en un caso en que la calidad de radio del enlace descendente pasa de un estado malo o un estado bueno.

45 En primer lugar, en la prueba, N310 y N311 se fijan a "0" y el temporizador T310 se fija a un intervalo de tiempo desde el tiempo B hasta el tiempo F. Como alternativa, el tiempo F se fija a un tiempo al que se llega con un lapso de tiempo por parte del temporizador T310 desde el tiempo B. Además, el intervalo de tiempo desde el tiempo B hasta el tiempo C se fija idéntico al intervalo de tiempo desde el tiempo F hasta el tiempo G.

50 Además, en el enlace ascendente, la estación 100 móvil está configurada para transmitir una señal periódica. En este caso, la señal periódica puede ser PUCCH, mediante la cual se utiliza RS de sondeo o CQI/PMI/RI para la transmisión, por ejemplo. Además, un ciclo de transmisión de la señal periódica puede ser de 2 ms. Se observa que el ciclo de transmisión de la señal periódica puede fijarse a un valor diferente de 2 ms, pero será más apropiado cuanto más pequeño sea.

En el tiempo B, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil modifica la calidad de radio del enlace descendente desde un estado mayor que *Qout* hasta un estado menor que *Qout*.

En el tiempo E, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil modifica la calidad de radio del enlace descendente desde un estado menor que Q_{in} a un estado mayor que Q_{in} .

5 En el tiempo G, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente basándose en si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente.

10 Más específicamente, cuando la estación 100 móvil transmite la señal de enlace ascendente, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil detecta el estado sincronizado y determina que la estación 100 móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente, y cuando la estación 100 móvil no transmite la señal de enlace ascendente, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil no detecta el estado sincronizado y determina que la estación 100 móvil no determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

15 En este caso, el proceso de determinación descrito anteriormente se basa en una operación en la que, como resultado de que los valores de N310 y N311 son "0" y el temporizador T310 está fijado al intervalo de tiempo desde el tiempo B hasta el tiempo F, la estación 100 móvil activa el temporizador T310 en el momento en que la calidad de radio del enlace descendente se vuelve más pequeña que Q_{out} , e interrumpe el temporizador T310 en el momento en que la calidad de radio del enlace descendente se vuelve más grande que Q_{in} durante la activación del temporizador T310.

20 Inversamente, si la estación móvil no detecta el estado sincronizado entre el tiempo E y el tiempo G, entonces el temporizador T310 no se interrumpe y, por lo tanto, es probable que el temporizador T310 expire en el tiempo G.

En este caso, la estación 100 móvil interrumpe la transmisión de la señal de enlace ascendente e inicia el proceso de restablecimiento de conexión y, como resultado, esto significa que la estación 100 móvil no ha transmitido la señal de enlace ascendente en el tiempo G.

25 Se observa que un periodo de tiempo desde el tiempo E hasta el tiempo F se fija teniendo en cuenta un retardo de proceso en la estación 100 móvil.

Además, en el ejemplo descrito anteriormente, los valores de N310 y N311 son 0 y el valor del temporizador T310 es el intervalo de tiempo desde el tiempo B hasta el tiempo F; sin embargo, puede usarse otro valor diferente a estos. En este caso, el tiempo G se fija en función de los valores de N310, N311 y T310.

30 Se observa que en el ejemplo descrito anteriormente se describe el proceso de la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil en un caso en que la estación 100 móvil transmite PUSCH o PUCCH en el enlace ascendente; sin embargo, en lugar de esto, a continuación se describirá un proceso de la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil en un caso en que no se transmite PUSCH o PUCCH.

35 En este caso, el caso en que no se transmite PUSCH o PUCCH es un caso en el que no se mantiene la Alineación de Tiempo en el Enlace Ascendente o un caso en el que se aplica DRX (Control de Recepción Discontinua).

40 En este caso, en el tiempo G, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente basándose en si la estación 100 móvil ha transmitido o no el preámbulo de acceso aleatorio, en lugar de determinar si la estación 100 móvil determina correctamente o no el estado de sincronización del enlace descendente en función de si la estación 100 móvil transmite la señal de enlace ascendente.

45 Más específicamente, cuando se determina que la estación 100 móvil no ha transmitido el preámbulo de acceso aleatorio, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil detecta el estado sincronizado y determina que la estación 100 móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente, y cuando se determina que la estación 100 móvil ha transmitido el preámbulo de acceso aleatorio, la unidad 208 de determinación de funcionamiento de estación móvil determina que la estación 100 móvil no ha detectado el estado sincronizado y determina que la estación 100 móvil no determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

50 Se observa que el procedimiento de determinar si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente en función de si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente en el tiempo G descrito anteriormente, se basa en la suposición de que el temporizador T310 se activa entre el tiempo B y el tiempo C.

55 Se considera que la operación en la que la estación 100 móvil activa el temporizador T310 entre el tiempo B y el tiempo C es garantizada por el procedimiento de prueba descrito anteriormente usando la Fig. 8.

Se observa que en el ejemplo descrito anteriormente, el dispositivo 200 de prueba determina si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente basándose en si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente; sin embargo, en lugar de esto, el dispositivo 200 de prueba puede determinar si la estación 100 móvil determina o no correctamente el estado de sincronización del enlace descendente basándose en si la estación 100 móvil ha realizado o no el proceso de restablecimiento de conexión.

En este caso, un estado en el que la estación 100 móvil transmite la señal de enlace ascendente corresponde a un estado en el que la estación 100 móvil no ha realizado el proceso de restablecimiento de conexión, y un estado en el que la estación 100 móvil no transmite la señal de enlace ascendente corresponde a un estado en el que la estación 100 móvil ha realizado o realiza el proceso de restablecimiento de conexión.

(Funcionamiento del sistema de prueba según la primera realización de la presente invención)

Con referencia a la Fig. 10 y a la Fig. 11 se explicará el funcionamiento del sistema de prueba según la primera realización de la presente invención.

Usando la Fig. 10 se explicará un procedimiento (operación) de prueba para confirmar de manera apropiada la determinación del estado de sincronización del enlace descendente cuando el estado de la estación 100 móvil pasa de un estado en el que la calidad de radio es buena a un estado en el que la calidad de radio es mala.

En la etapa S1002, el dispositivo 200 de prueba modifica la calidad de radio en el extremo de recepción del enlace descendente en la estación 100 móvil desde un estado en el que la calidad de radio es mayor que Q_{out} hasta un estado en el que la calidad de radio es menor que Q_{out} .

En la etapa S1004, el dispositivo 200 de prueba determina si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente.

Se observa que el dispositivo 200 de prueba puede determinar si la estación 100 móvil ha realizado o no el proceso de restablecimiento de conexión en lugar de si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente. En este caso, la operación en la que se transmite la señal de enlace ascendente corresponde a la operación en la que no se ha realizado el proceso de restablecimiento de conexión, y la operación en la que la señal de enlace ascendente no se transmite corresponde a la operación en la que se ha realizado el proceso de restablecimiento de conexión.

Cuando la estación 100 móvil transmite la señal de enlace ascendente (etapa S1004: Sí), el proceso avanza hasta la etapa S1006.

En la etapa S1006, el dispositivo 200 de prueba determina que la estación 100 móvil no determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

Cuando la estación 100 móvil no transmite la señal de enlace ascendente (etapa S1004: NO), el proceso avanza hasta la etapa S1008.

En la etapa S1008, el dispositivo 200 de prueba determina que la estación 100 móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

Usando la Fig. 11 se explicará un procedimiento (operación) de prueba para confirmar de manera apropiada la determinación del estado de sincronización del enlace descendente cuando el estado de la estación 100 móvil pasa de un estado en el que la calidad de radio es mala a un estado en el que la calidad de radio es buena.

En la etapa S1102, el dispositivo 200 de prueba modifica la calidad de radio en el extremo de recepción del enlace descendente en la estación 100 móvil desde un estado en el que la calidad de radio es mayor que Q_{out} hasta un estado en el que la calidad de radio es menor que Q_{out} .

En la etapa S1104, en un instante de tiempo al que ha llegado el temporizador T310 desde un instante de tiempo en la etapa S1102, el dispositivo 200 de prueba modifica la calidad de radio en el extremo de recepción del enlace descendente en la estación 100 móvil desde un estado en el que la calidad de radio es menor que Q_{in} hasta un estado en el que la calidad de radio es mayor que Q_{in} .

En la etapa S1106, el dispositivo 200 de prueba determina si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente.

Se observa que el dispositivo 200 de prueba puede determinar si la estación 100 móvil ha realizado o no el proceso de restablecimiento de conexión en lugar de si la estación 100 móvil transmite o no la señal de enlace ascendente. En este caso, la operación en la que se transmite la señal de enlace ascendente corresponde a la

operación en la que no se ha realizado el proceso de restablecimiento de conexión, y la operación en la que no se transmite la señal de enlace ascendente corresponde a la operación en la que se ha realizado el proceso de restablecimiento de conexión.

5 Cuando la estación 100 móvil no transmite la señal de enlace ascendente (etapa S1106: NO), el proceso avanza hasta la etapa S1108.

En la etapa S1108, el dispositivo 200 de prueba determina que la estación 100 móvil no determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

Cuando la estación 100 móvil transmite la señal de enlace ascendente (etapa S1106: NO), el proceso avanza hasta la etapa S1110.

10 En la etapa S1110, el dispositivo 200 de prueba determina que la estación 100 móvil determina correctamente el estado de sincronización del enlace descendente.

(Funcionamiento y efecto del sistema de comunicaciones móviles según la primera realización de la presente invención)

15 Según el sistema de comunicaciones móviles basado en la primera realización de la presente invención, es posible confirmar si la estación móvil detecta o no correctamente un estado de sincronización de un enlace descendente incluso cuando el proceso de restablecer el estado de conexión se inicia en un instante de tiempo en el que la estación móvil detecta el fallo del estado de enlace de radio en la capa RRC y, como resultado, es posible garantizar la calidad de funcionamiento de la estación móvil, lo que da como resultado la estabilidad de una calidad de comunicación en el sistema de comunicaciones móviles y sirve para mejorar la comodidad del usuario.

20 El funcionamiento del dispositivo 200 de prueba descrito anteriormente, de la estación 100 móvil y del dispositivo 300 de generación de señales de interferencia puede implementarse en hardware, puede implementarse también mediante un módulo de software ejecutado por un procesador y puede implementarse además mediante la combinación de ambos.

25 El módulo de software puede estar incluido en un medio de almacenamiento de un formato arbitrario tal como RAM (Memoria de Acceso Aleatorio), una memoria flash, ROM (Memoria de Solo Lectura), EPROM (ROM Programable Borrable), EEPROM (ROM Programable y Borrable Electrónicamente), un registro, un disco duro, un disco extraíble y un CD-ROM.

30 Tal medio de almacenamiento está conectado al procesador de modo que el procesador puede escribir y leer información en y desde el medio de almacenamiento. Tal medio de almacenamiento también puede estar integrado en el procesador. Tal medio de almacenamiento y el procesador pueden estar dispuestos en un ASIC. Tal ASIC puede estar dispuesto en el dispositivo 200 de prueba, la estación 100 móvil y el dispositivo 300 de generación de señales de interferencia. Como un componente discreto, tal medio de almacenamiento y procesador pueden estar dispuestos en el dispositivo 200 de prueba, la estación 100 móvil y el dispositivo 300 de generación de señales de interferencia.

35 Por tanto, la presente invención se ha explicado en detalle usando las realizaciones descritas anteriormente; sin embargo, a los expertos en la técnica les resultará evidente que la presente invención no está limitada a las realizaciones explicadas en este documento. La presente invención puede implementarse como una variante corregida y modificada sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención definida por las reivindicaciones. Por lo tanto, la descripción de la memoria descriptiva solo tiene como objetivo explicar el ejemplo y
40 no pretende limitar en modo alguno la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de prueba para confirmar medios de detección de problemas en un estado de enlace de radio en una estación (100) móvil, que comprende:
 - 5 una primera etapa para determinar si la estación (100) móvil detecta o no el problema en un estado de enlace de radio en función de si la estación (100) móvil transmite o no una señal de enlace ascendente, cuando una calidad de radio pasa de un primer estado en el que la calidad de radio es igual o mayor que un primer valor umbral a un segundo estado en el que la calidad de radio es igual o menor que el primer valor umbral; y
 - 10 una segunda etapa para determinar si la estación (100) móvil detecta o no el problema en un estado de enlace de radio en función de si la estación (100) móvil transmite o no una señal de enlace ascendente, cuando la calidad de radio pasa a un tercer estado en el que la calidad de radio es igual a más que un segundo valor umbral, después de que haya transcurrido un primer intervalo de tiempo desde un instante de tiempo en el que la calidad de radio pasa del primer estado al segundo estado.
2. El procedimiento de prueba según la reivindicación 1, en el que en la primera etapa y la segunda etapa,
 - 15 se determina que la estación (100) móvil no detecta el problema en un estado de enlace de radio cuando la estación (100) móvil transmite la señal de enlace ascendente; y
 - se determina que la estación (100) móvil ha detectado el problema en un estado de enlace de radio cuando la estación (100) móvil no transmite la señal de enlace ascendente.
3. El procedimiento de prueba según la reivindicación 1 o 2, en el que
 - 20 en la primera etapa se determina que la estación (100) móvil funciona correctamente cuando la estación (100) móvil ha detectado el problema en un estado de enlace de radio; y
 - en la segunda etapa, se determina que la estación (100) móvil funciona correctamente cuando la estación (100) móvil no ha detectado el problema en un estado de enlace de radio.
4. El procedimiento de prueba según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
 - 25 la señal de enlace ascendente es una señal de enlace ascendente transmitida periódicamente.
5. El procedimiento de prueba según la reivindicación 4, en el que
 - 30 la señal de enlace ascendente es una señal de referencia de sondeo o una señal de control que indica un estado de calidad de radio de un enlace descendente.
6. El procedimiento de prueba según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que
 - 35 la señal de enlace ascendente es una calidad de radio de un enlace descendente.
7. El procedimiento de prueba según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que
 - 40 en la segunda etapa, el primer intervalo de tiempo es idéntico a un valor de un temporizador (T310, N310, N311) para iniciar un proceso de restablecimiento de un estado de conexión activado a partir de un instante de tiempo en el que la estación (100) móvil ha detectado el problema en un estado de enlace de radio.
8. El procedimiento de prueba según la reivindicación 7, en el que
 - 45 en la segunda etapa, el temporizador (T310, N310, N311) se activa en el instante en que la estación (100) móvil detecta el estado desincronizado un número sucesivo predeterminado de veces.
9. Un dispositivo de prueba (200) configurado para confirmar medios de detección de problemas en un estado de enlace de radio en una estación (100) móvil, que comprende:
 - 50 una primera unidad de determinación configurada para determinar si la estación (100) móvil detecta o no el problema en un estado de enlace de radio en función de si la estación (100) móvil transmite o no una señal de enlace ascendente, cuando una calidad de radio pasa de un primer estado en el que la calidad de radio es igual o mayor que un primer valor umbral a un segundo estado en el que la calidad de radio es igual o menor que el primer valor umbral; y
 - 45 una segunda unidad de determinación configurada para determinar si la estación (100) móvil detecta o no el problema en un estado de enlace de radio en función de si la estación (100) móvil transmite o no una señal de enlace ascendente, cuando la calidad de radio pasa a un tercer estado en el que la calidad de radio es igual a más que a un segundo valor umbral, después de que haya transcurrido un primer intervalo de tiempo desde un instante

de tiempo en el que la calidad de radio pasa del primer estado al segundo estado.

FIG. 1

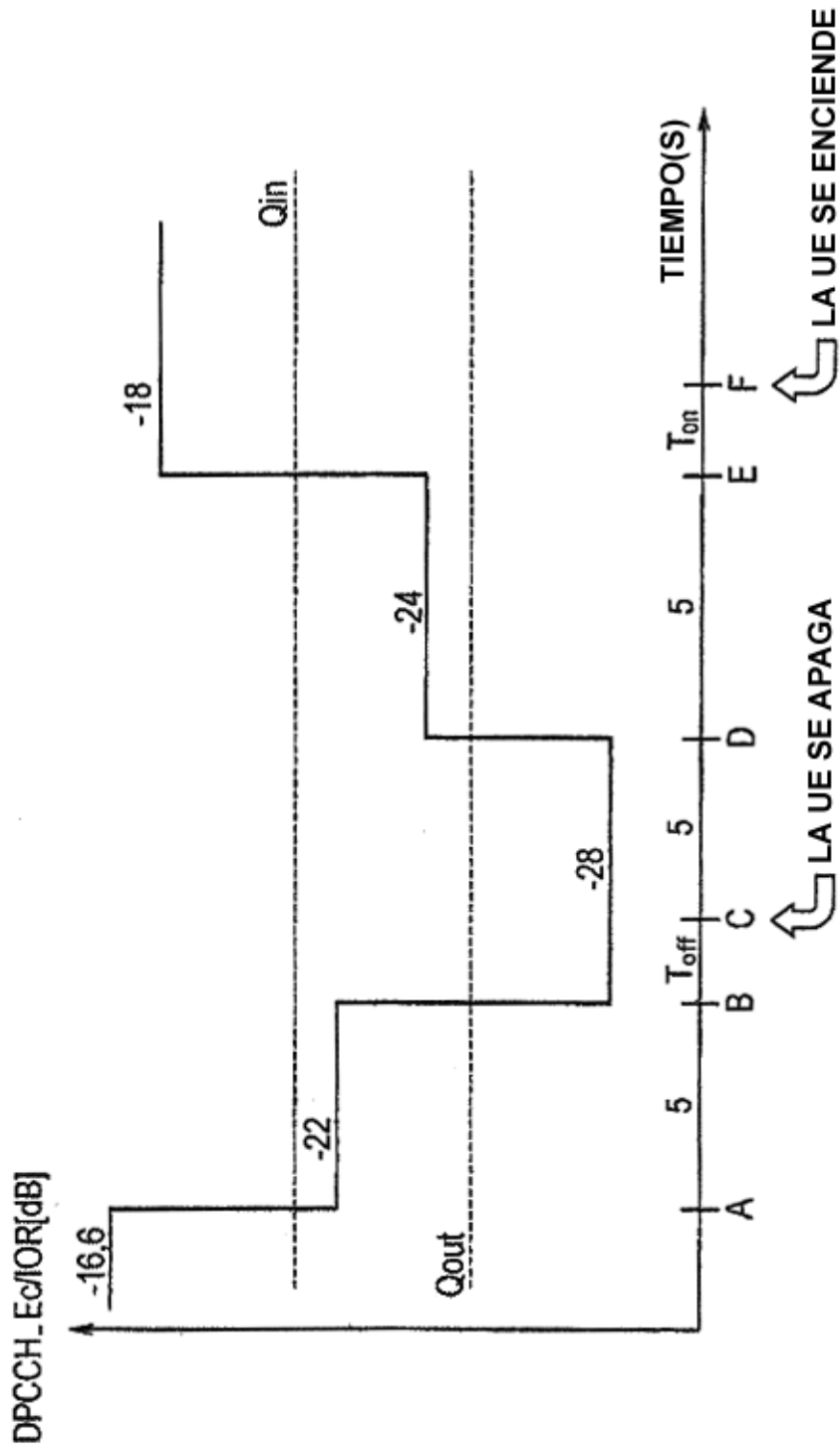


FIG. 2

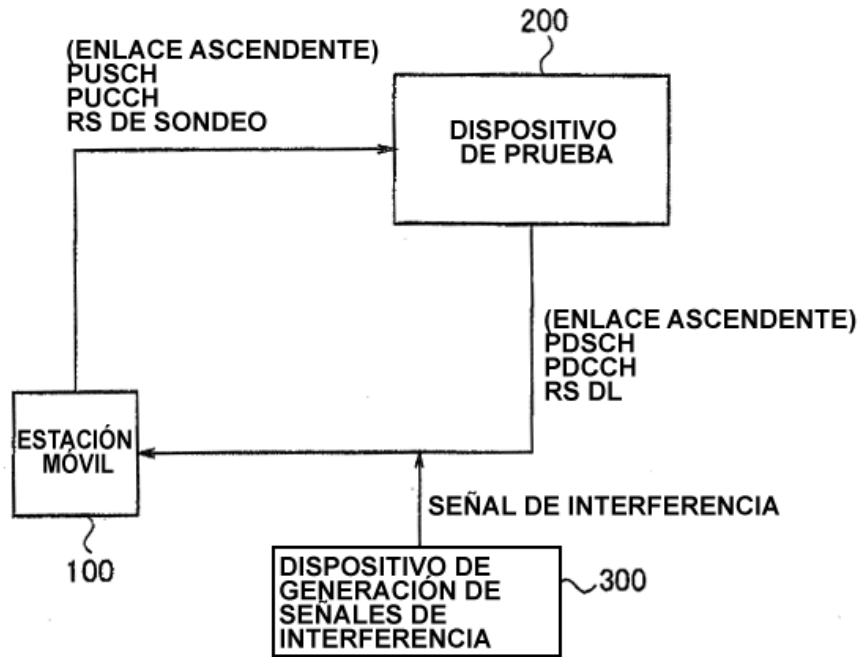


FIG. 3

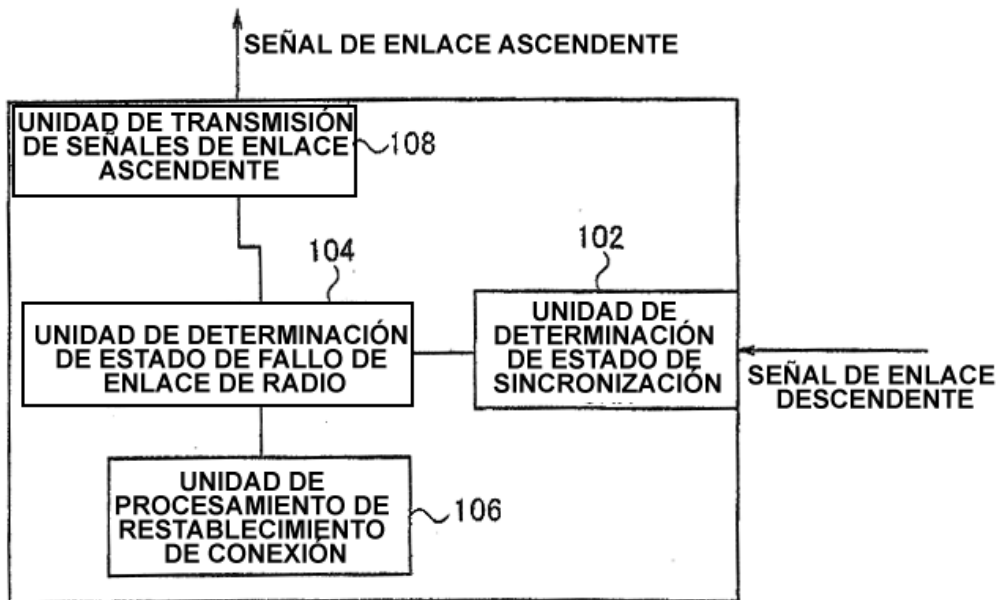


FIG. 4

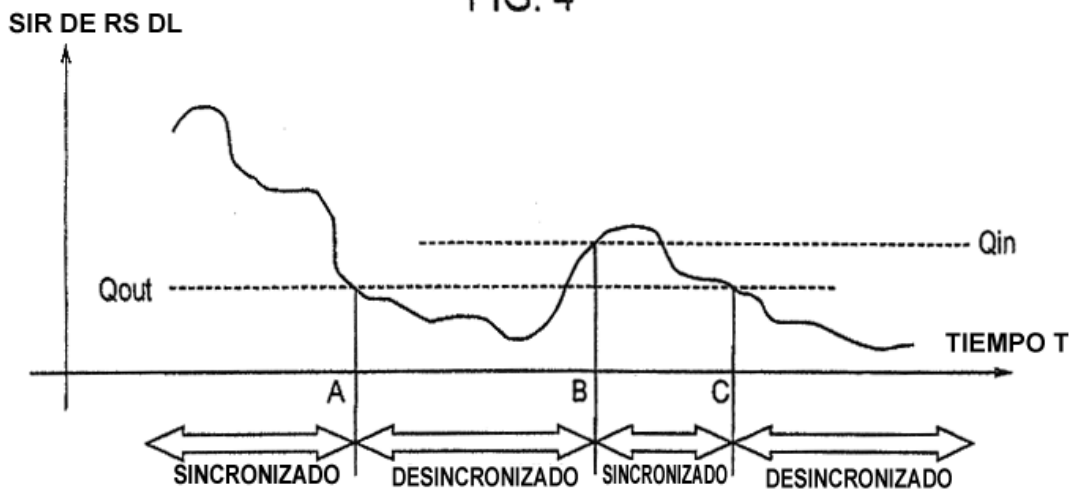


FIG. 5

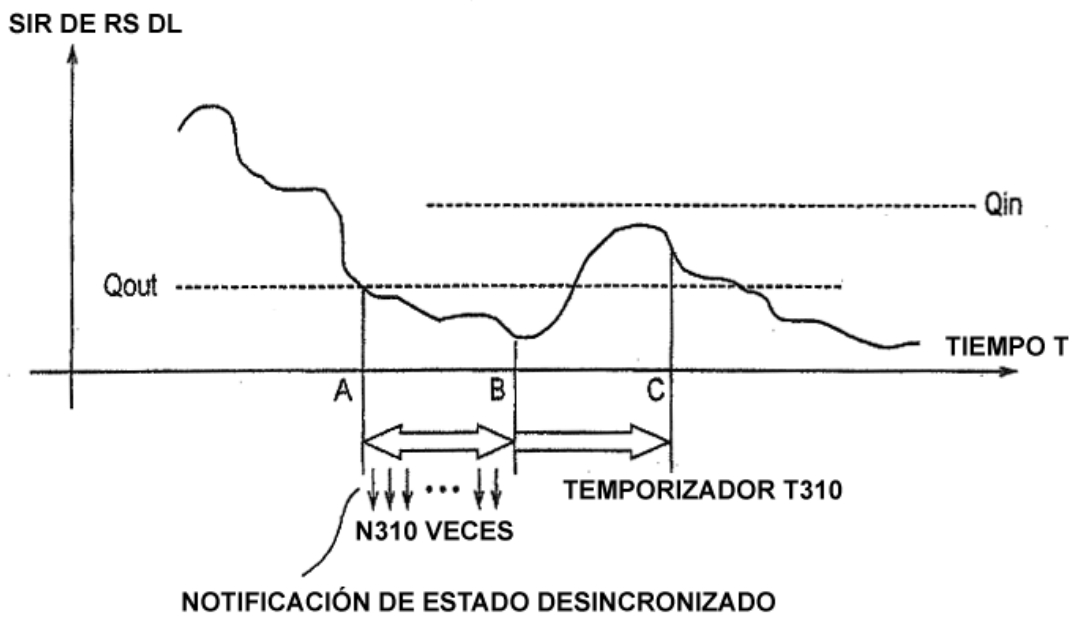


FIG. 6

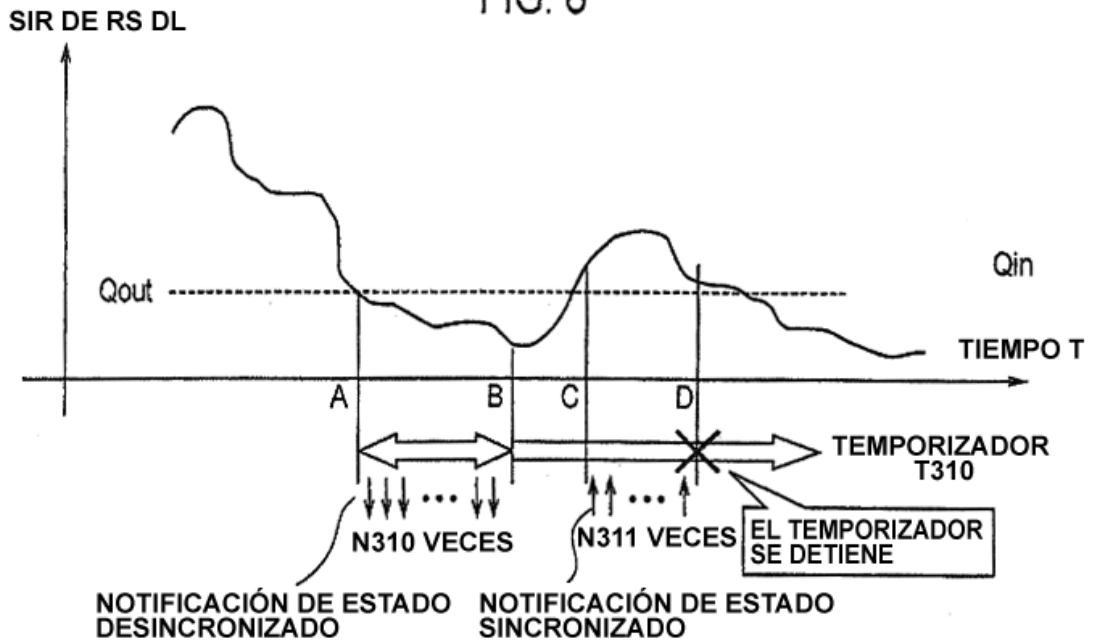


FIG. 7

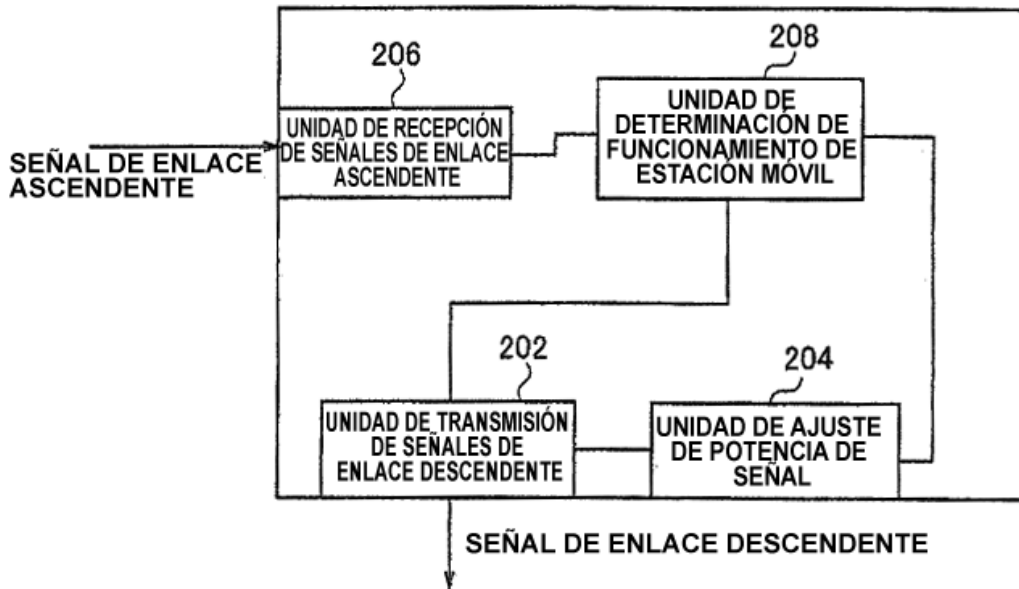
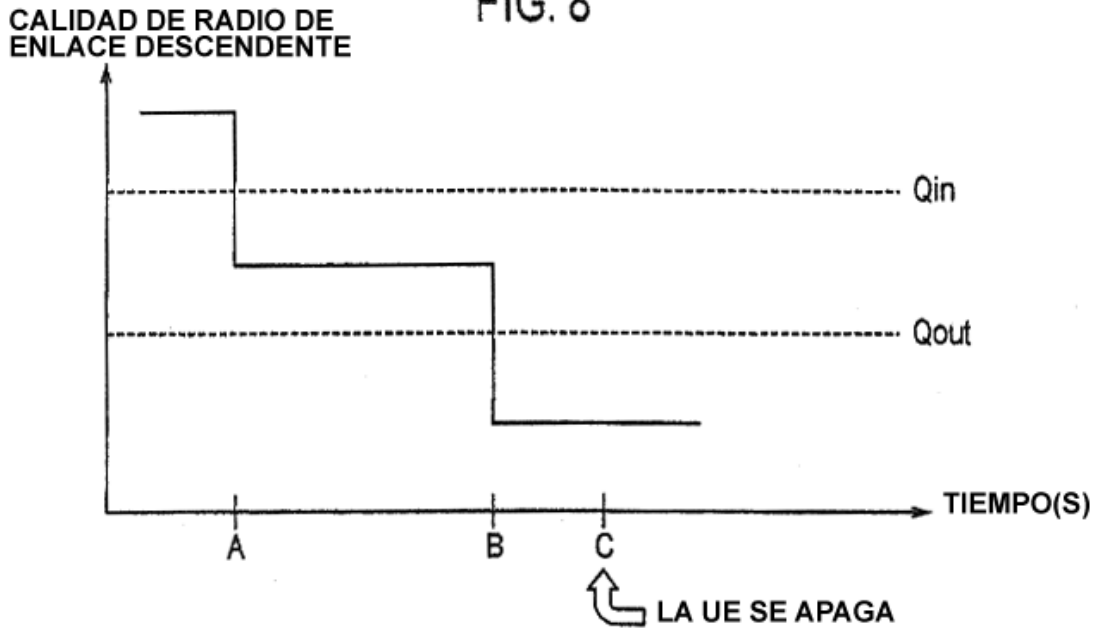
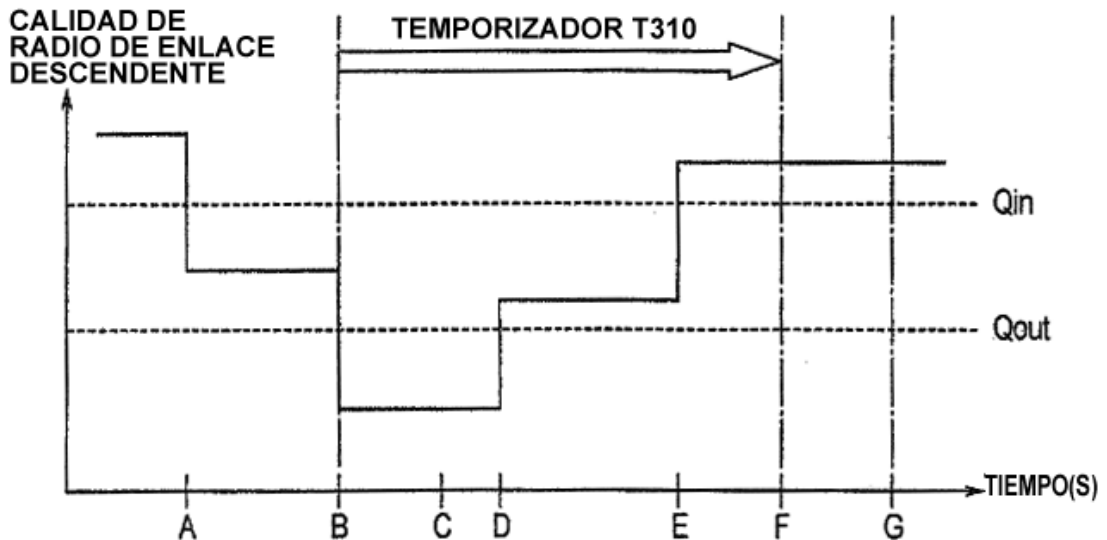


FIG. 8



- NOTA 1: CONTADOR N310 SE FIJA A 0
 NOTA 2: TEMPORIZADOR T310 SE FIJA A 0
 NOTA 3: "C-B" ES UN VALOR QUE TIENE EN CUENTA EL RETARDO DE PROCESO DE LA ESTACION MOVIL 100

FIG. 9



- NOTA 1: EL CONTADOR N310 Y EL N311 SE FIJAN A 0
 NOTA 2: EL TEMPORIZADOR T310 SE FIJA A "F-B"
 NOTA 3: "F-E" ES UN VALOR QUE TIENE EN CUENTA EL RETARDO DE PROCESO DE LA ESTACION MOVIL
 NOTA 4: C-B = G-F

FIG. 10

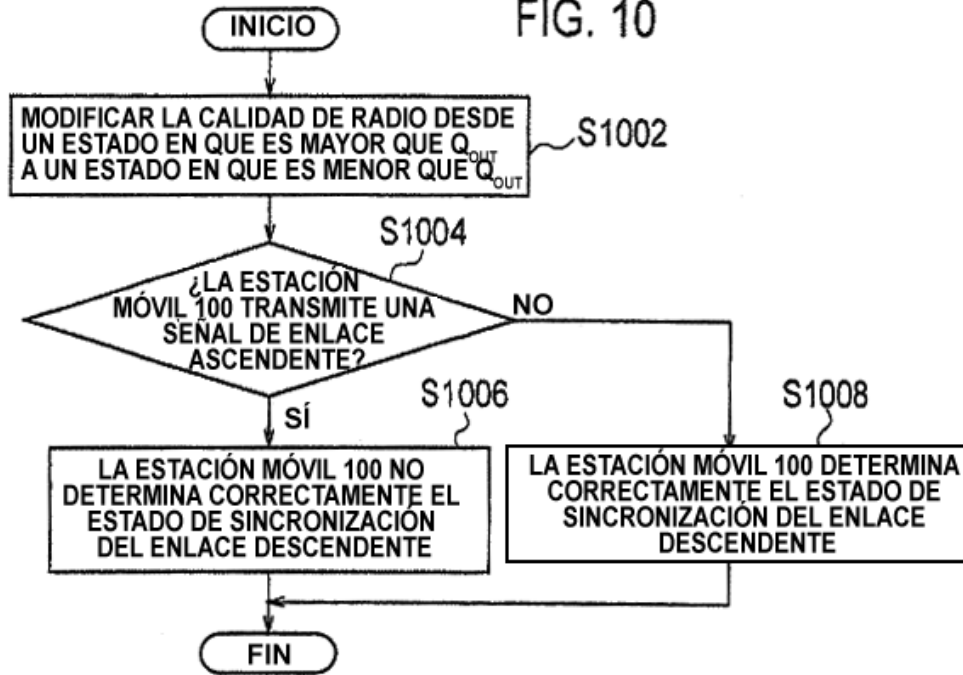


FIG. 11

