

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 624**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2007 PCT/US2007/063227**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2007 WO07103822**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2007 E 07757838 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 1994781**

54 Título: **Utilización eficiente de espacios de transmisión para mediciones celulares**

30 Prioridad:

02.03.2006 US 367498

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

10.06.2020

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121 , US**

72 Inventor/es:

**BHATTACHARJEE, SUPRATIK;
AMERGA, MESSAY;
DONG, BRIAN y
SINGH, GURDEEP**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 765 624 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

Utilización eficiente de espacios de transmisión para mediciones celulares

5 ANTECEDENTES

I. Campo

10 **[0001]** La presente divulgación se refiere en general a las comunicaciones y, más específicamente, a las mediciones celulares en redes de comunicación asíncronas.

II. Antecedentes

15 **[0002]** Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente implantadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, como voz, datos en paquetes, radiodifusión, mensajería, etc. Estas redes inalámbricas pueden ser capaces de soportar comunicaciones para múltiples usuarios al compartir los recursos de red disponibles. Entre los ejemplos de dichas redes inalámbricas se incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA). Estas redes inalámbricas también pueden utilizar diversas tecnologías de radio como CDMA de banda ancha (W-CDMA), cdma2000, Sistema global para comunicaciones móviles (GSM), etc., que son conocidas en la técnica.

20 **[0003]** Un terminal (por ejemplo, un teléfono celular) puede ser capaz de comunicarse con múltiples redes inalámbricas, como una red del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) que implementa W-CDMA y una red GSM. Cada red inalámbrica típicamente incluye muchas células, donde el término "célula" puede referirse a una estación base o al área de cobertura de la estación base, dependiendo del contexto en el que se utiliza el término. El terminal típicamente se comunica con una célula en servicio en una sola red inalámbrica en un momento dado, pero periódicamente puede realizar mediciones para células en la otra red inalámbrica. Las mediciones de la célula pueden incluir mediciones de la intensidad de la señal recibida, la frecuencia, la temporización y la identidad de las células. Las mediciones de la célula permiten que el terminal determine si alguna célula de la otra red inalámbrica es mejor que la célula de servicio actual. Si se encuentra una mejor célula en la otra red inalámbrica, entonces el terminal puede cambiar a la otra red inalámbrica y recibir el servicio de la mejor célula. La publicación 3GPP TS 25.133, versión 7.2.0 Edición 7 describe los requisitos para el soporte de la gestión de recursos de radio en UMTS FDD.

35 **[0004]** Es deseable realizar las mediciones celulares de la manera más rápida y eficiente posible. Por ejemplo, el terminal puede ser móvil y puede haberse movido fuera de la cobertura de la red inalámbrica de servicio. Al completar las mediciones de la célula e informar a las mejores células antes, el terminal puede ser transferido a una mejor célula antes de que se caiga la llamada. Sin embargo, las redes GSM y UMTS pueden funcionar de forma asíncrona para que la temporización de las células en la red GSM no pueda determinarse basándose en la temporización de las células en la red UMTS, y viceversa. Además, las células en cada red pueden operar de forma asíncrona entre sí. El funcionamiento asíncrono en la red y los niveles celulares complica las mediciones celulares.

40 **[0005]** Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de técnicas para realizar mediciones celulares de manera eficiente en redes de comunicación asíncronas.

45

SUMARIO

50 **[0006]** En el presente documento se describen técnicas para utilizar eficientemente espacios de transmisión para realizar mediciones celulares en redes de comunicación asíncronas, por ejemplo, redes GSM y UMTS. Un terminal se comunica con una red inalámbrica (por ejemplo, la red UMTS) y obtiene una lista de células en otra red inalámbrica (por ejemplo, la red GSM) para medir. El terminal funciona en modo comprimido y recibe múltiples secuencias de patrones de espacio de transmisión para diferentes propósitos de medición. Por ejemplo, el terminal puede obtener (1) una secuencia de patrón de espacio de transmisión para realizar mediciones del indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) para las células en la lista, que se llama ESPACIO1, (2) una secuencia de patrón de espacio de transmisión para realizar una identificación de un código de identidad de estación transceptora base (BSIC) para identificar las células que se han medido, lo cual se denomina ESPACIO2, y (3) una secuencia de patrón de espacio de transmisión para realizar la reconfirmación de BSIC para reconfirmar las células que se han identificado, lo cual se denomina ESPACIO3. Cada secuencia de patrón de espacio de transmisión contiene espacios en la transmisión (o espacios de transmisión) que pueden usarse para mediciones celulares.

55

60 **[0007]** El terminal puede utilizar cada espacio de transmisión para su propósito designado o para un propósito alternativo. Para cada espacio de transmisión, se determina el propósito designado para el espacio de transmisión. Si el espacio de transmisión es utilizable para un propósito alternativo también se determina basándose en al menos un criterio. El espacio de transmisión se usa para el propósito alternativo si se cumple al menos un criterio y se usa para el propósito designado en caso contrario.

65

[0008] El propósito designado para un espacio de transmisión puede ser la identificación de BSIC o la reconfirmación de BSIC, y el espacio de transmisión puede usarse para la medición de RSSI, por ejemplo, si el primer escaneo de RSSI no se ha completado y no hay células disponibles para identificación. El propósito designado puede ser la reconfirmación de BSIC, y el espacio de transmisión puede usarse para la identificación de BSIC, por ejemplo, si no se han identificado células o si el espacio de transmisión no es utilizable para la reconfirmación de ninguna célula identificada. El propósito designado puede ser la medición de RSSI, y el espacio de transmisión puede usarse para la identificación de BSIC, por ejemplo, si no se han realizado mediciones de RSSI para al menos una nueva célula. El propósito designado puede ser la identificación de BSIC, y el espacio de transmisión se puede usar para la reconfirmación de BSIC, por ejemplo, si una célula identificada es lo suficientemente fuerte, no se ha reconfirmado dentro de un período de tiempo particular y se puede reconfirmar con el espacio de transmisión. En general, un espacio de transmisión puede usarse para un propósito alternativo basándose en cualquier criterio.

[0009] A continuación se describen en más detalle diversos aspectos y modos de realización de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] Las características y la naturaleza de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se considere conjuntamente con los dibujos, en los que los caracteres de referencia iguales identifican a las partes correspondientes de principio a fin.

La FIG. 1 muestra una red GSM y una red UMTS.

La FIG. 2 muestra una estructura de trama para el enlace descendente en UMTS.

La FIG. 3 muestra una estructura de trama en GSM.

La FIG. 4 muestra una transmisión en modo comprimido en UMTS.

La FIG. 5 muestra un proceso para medición de células GSM.

La FIG. 6 muestra tres listas de células mantenidas por un terminal.

La FIG. 7 muestra tres secuencias de patrones de espacio de transmisión para diferentes propósitos.

La FIG. 8 muestra un proceso para usar espacios RSSI en ESPACIO1.

La FIG. 9 muestra un proceso para usar espacios de identificación en ESPACIO2.

La FIG. 10 muestra un proceso para usar espacios de reconfirmación en ESPACIO3.

La FIG. 11 muestra un proceso para usar espacios de transmisión de manera eficiente.

La FIG. 12 muestra un diagrama de bloques de una estación base y un terminal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] El término "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". No ha de considerarse necesariamente que cualquier modo de realización o diseño descritos en el presente documento como "a modo de ejemplo" sea preferente o ventajoso con respecto a otros modos de realización o diseños.

[0012] Las técnicas de medición celular descritas en el presente documento se pueden usar para diversas redes de comunicación asíncrona. Para mayor claridad, estas técnicas se describen específicamente a continuación para redes GSM y UMTS.

[0013] La FIG. 1 muestra una red móvil terrestre pública (PLMN) 100 que incluye una red GSM 110 y una red UMTS 120. Los términos "red" y "sistema" a menudo se usan de manera intercambiable. GSM es una tecnología de radio que puede proporcionar servicio de voz y servicio de datos en paquetes de baja a media velocidad. Las redes GSM están ampliamente desplegadas en todo el mundo. W-CDMA es una nueva tecnología de radio que puede proporcionar servicios y capacidades mejorados, por ejemplo, velocidades de datos más altas, llamadas simultáneas de voz y datos, etc. La red UMTS 120 implementa W-CDMA y también se denomina red de acceso por radio terrestre UMTS (UTRAN). Los términos "UMTS" y "W-CDMA" se usan indistintamente en la siguiente descripción. La red GSM 110 y la red UMTS 120 son dos redes inalámbricas que emplean diferentes tecnologías de radio (GSM y W-CDMA) pero que pertenecen al mismo proveedor de servicios u operador de red. GSM y UMTS se describen en documentos de un consorcio llamado "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" ("3GPP"), que están disponibles públicamente.

[0014] La red GSM 110 incluye estaciones base 112 que se comunican con terminales dentro del área de cobertura de la red GSM. Una estación base es una estación fija que se comunica con los terminales y también se puede llamar un Nodo B, una estación transceptora base (BTS), un punto de acceso, etc. Un controlador de estación base (BSC) se acopla a las estaciones base 112 y proporciona coordinación y control para estas estaciones base. La red UMTS 120 incluye estaciones base 122 que se comunican con terminales dentro del área de cobertura de la red UMTS. Un controlador de red de radio (RNC) 124 se acopla a unas estaciones base 122 y proporciona coordinación y control para estas estaciones base. El RNC 124 se comunica con el BSC 114 para soportar el interfuncionamiento entre las redes GSM y UMTS.

[0015] Un terminal multimodo 150 (por ejemplo, un teléfono celular de modo dual) puede comunicarse con la red GSM 110 y la red UMTS 120, típicamente con una red inalámbrica en cualquier momento dado. Esta capacidad permite al usuario obtener las ventajas de rendimiento de UMTS y los beneficios de cobertura de GSM con el mismo terminal. El terminal 150 puede ser fijo o móvil y también se puede llamar un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un equipo móvil (ME), etc. Un terminal 150 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, una unidad de abonado, etc.

[0016] La **FIG. 2** muestra una estructura de trama para el enlace descendente en UMTS. Esta estructura de trama se utiliza para un canal físico dedicado de enlace descendente (DPCH), que transporta datos específicos del usuario para un terminal. La línea de tiempo para la transmisión de datos se divide en tramas de radio. Cada trama de radio se identifica mediante un número de trama del sistema (SFN) de 12 bits que se envía en un canal de control. El SFN se restablece a cero en un momento específico, se incrementa en uno para cada trama de radio a partir de entonces y se ajusta a cero después de alcanzar el valor máximo de 4095. Cada trama de radio tiene una duración de 10 milisegundos (ms) y está además dividida en 15 ranuras, que están etiquetadas como ranura 0 a ranura 14. Cada ranura incluye dos campos de datos (Datos1 y Datos2) para datos específicos del usuario, un campo de control de potencia de transmisión (TPC) para información de control de potencia, un campo indicador de combinación de formato de transporte (TFCI) para información de formato (por ejemplo, el número de bloques de transporte, los tamaños de los bloques de transporte, etc.) y un campo piloto para un piloto.

[0017] La **FIG. 3** muestra una estructura de trama en GSM. La línea de tiempo para la transmisión de datos se divide en supertramas. Cada supertrama tiene una duración de 6,12 segundos e incluye 1326 tramas TDMA. Una supertrama puede dividirse en 26 multitramas de 51 tramas (como se muestra en la FIG. 3) o 51 multitramas de 26 tramas. Los canales de control/generales en GSM utilizan la estructura de multitrama de 51 tramas. Cada multitrama de 51 tramas incluye 51 tramas TDMA, que están etiquetadas como tramas TDMA de 0 a 50. Cada trama TDMA tiene una duración de 4615 ms. En la siguiente descripción, las tramas TDMA también se denominan tramas GSM.

[0018] Los canales de control para GSM incluyen un canal de corrección de frecuencia (FCCH), un canal de sincronización (SCH), un canal de control de radiodifusión (BCCH) y un canal de control común (CCCH). El FCCH transporta un tono que permite a los terminales obtener información de frecuencia y temporización aproximada para la célula GSM que transmite el FCCH. El FCCH se envía en tramas GSM 0, 10, 20, 30 y 40 de cada multitrama de 51 tramas. El SCH transporta (1) un número de trama GSM reducido (RFN) que utilizan los terminales para sincronizar su temporización y numeración de trama y (2) un BSIC que identifica la célula GSM que transmite el SCH. El SCH se envía en las tramas GSM 1, 11, 21, 31 y 41 de cada multitrama de 51 tramas. El BCCH transporta información del sistema y se envía en las tramas GSM 2, 3, 4 y 5 de cada multitrama de 51 tramas. El CCCH transporta información de control y también se usa para implementar un canal de búsqueda (PCH), que transporta mensajes de búsqueda para terminales inactivos. Los canales de control en GSM se describen en un documento 3GPP TS 05.01, que está disponible públicamente.

[0019] La red GSM 110 opera en una o más bandas de frecuencia. Cada banda de frecuencias cubre un rango de frecuencias y se divide en varios canales de radiofrecuencia (RF) de 200 kHz. Cada canal de RF se identifica mediante un ARFCN específico (número de canal absoluto de radiofrecuencia). Por ejemplo, la banda de frecuencias GSM 900 incluye ARFCN 1 a 124, la banda de frecuencias GSM 1800 incluye ARFCN 512 a 885 y la banda de frecuencias GSM 1900 incluye ARFCN 512 a 810.

[0020] Cada célula GSM transmite datos de tráfico y datos generales en un conjunto de canales de RF asignados a esa célula por un operador de red. Para reducir la interferencia entre células, a las células GSM ubicadas cerca unas de otras se les asignan diferentes conjuntos de canales de RF, de modo que las transmisiones de estas células no se interfieran entre sí. Cada célula GSM transmite el FCCH, SCH y BCCH en uno o más de los canales de RF asignados a esa célula. Un canal de RF utilizado para transmitir estos canales de control se denomina portadora BCCH.

[0021] El terminal 150 puede comunicarse con la red UMTS 120, por ejemplo, para una llamada de voz. El terminal 150 puede recibir de la red UMTS 120, una lista supervisada que contiene hasta 32 células contiguas GSM y hasta 64 células contiguas UMTS. La lista supervisada también puede llamarse un conjunto supervisado, una lista de células contiguas, etc. La lista supervisada indica (1) el ARFCN de la portadora BCCH y el BSIC de cada célula contigua GSM y (2) el ARFCN universal (UARFCN) y el código de codificación de cada célula contigua UMTS. El terminal 150 realiza

mediciones para las células GSM y UMTS en la lista supervisada, según lo especificado por 3GPP, para buscar mejores células.

[0022] En la red GSM 110, las células contiguas transmiten en diferentes canales de RF para evitar la interferencia intracelular, como se indicó anteriormente. Por lo tanto, para realizar mediciones para células contiguas GSM, el terminal 150 puede necesitar sintonizar su receptor de RF lejos de una célula de servicio UMTS. Mientras está sintonizado, el terminal 150 no puede recibir datos de o transmitir datos a la célula de servicio UMTS. UMTS proporciona un mecanismo para permitir que el terminal 150 realice mediciones para células GSM sin perder datos de la red UMTS.

[0023] UMTS soporta un modo comprimido en el enlace descendente. En el modo comprimido, la célula de servicio UMTS transmite datos al terminal 150 solo durante una parte de una trama de radio, que a continuación crea un espacio de transmisión en la parte restante de la trama de radio. El terminal 150 puede abandonar temporalmente la red UMTS 120 durante el espacio de transmisión para realizar mediciones para las células GSM.

[0024] La **FIG. 4** muestra una transmisión en modo comprimido en UMTS. En el modo comprimido, los datos específicos del usuario para el terminal 150 se transmiten de acuerdo con una secuencia de patrón de espacio de transmisión, que consiste en alternar patrones de espacio de transmisión 1 y 2. Cada patrón de espacio de transmisión incluye uno o dos espacios de transmisión. Cada espacio de transmisión puede ocurrir completamente dentro de una trama de radio o puede abarcar dos tramas de radio. La secuencia del patrón de espacio de transmisión se define mediante los siguientes parámetros:

- TGPRC (recuento de repetición del patrón de espacio de transmisión): el número de patrones de espacio de transmisión dentro de la secuencia del patrón de espacio de transmisión.
- TGSN (número de ranura inicial de espacio de transmisión): el número de ranura de la primera ranura de espacio de transmisión en el patrón de espacio de transmisión (ranura 1 a 14).
- TGL1 (longitud de espacio de transmisión 1): la duración del primer espacio de transmisión en cada patrón de espacio de transmisión (1 a 14 ranuras).
- TGL2 (longitud de espacio de transmisión 2): la duración del segundo espacio de transmisión en cada patrón de espacio de transmisión (1 a 14 ranuras).
- TGD (distancia de espacio de transmisión): la duración entre las ranuras de inicio de inicio de los espacios de transmisión primero y segundo (15 a 269 ranuras).
- TGPL1 (longitud del patrón de espacio de transmisión 1): la duración del patrón de espacio de transmisión 1 (1 a 144 tramas de radio).
- TGPL2 (longitud del patrón de espacio de transmisión 2): la duración del patrón de espacio de transmisión 2 (1 a 144 tramas de radio).

El modo comprimido se describe en los documentos 3GPP TS 25 212 (sección 4,4), 25 213 (secciones 5.2.1 y 5.2.2) y 25 215 (sección 6.1), todos los cuales están disponibles públicamente.

[0025] La **FIG. 5** muestra un proceso a modo de ejemplo 500 para medir células GSM de acuerdo con 3GPP TS 25 133. El terminal 150 puede realizar el proceso 500, por ejemplo, durante una llamada de voz con la red UMTS 120. El terminal 150 obtiene de la red UMTS 120 una lista supervisada con hasta 32 células contiguas GSM y hasta 64 células UMTS. La red UMTS 120 puede solicitar al terminal 150 que mida las células GSM con BSIC verificado. En este caso, el terminal 150 mide la intensidad de la señal recibida para las células GSM en la lista supervisada y obtiene un conjunto de mediciones de RSSI para estas células GSM (bloque 510). Las mediciones de RSSI pueden realizarse usando una secuencia de patrón de espacio de transmisión con el propósito de "mediciones de RSSI de portadora GSM", que se denomina ESPACIO1 en el presente documento. La medición de RSSI en el bloque 510 se describe en detalle a continuación.

[0026] El terminal 150 clasifica las células GSM en la lista supervisada en orden descendente basándose en las mediciones de RSSI para estas células GSM. Por lo tanto, el terminal 150 no procede al bloque 520 hasta que se completa el primer escaneo de RSSI y se ha obtenido el primer conjunto/conjunto inicial de mediciones de RSSI para todas las células GSM en la lista supervisada. A continuación, el terminal 150 identifica el BSIC de hasta ocho células GSM más fuertes, que son candidatas para la transferencia (bloque 520). La identificación de BSIC puede realizarse usando una secuencia de patrón de espacio de transmisión con el propósito de "identificación de BSIC inicial GSM", que se denomina ESPACIO2 en el presente documento. La identificación de BSIC en el bloque 520 también se describe en detalle a continuación. El terminal 150 reconfirma periódicamente el BSIC de cada célula GSM identificada

(bloque 530). La reconfirmación de BSIC puede realizarse usando una secuencia de patrón de espacio de transmisión con el propósito de "reconfirmación de BSIC GSM", que se denomina ESPACIO3 en el presente documento.

[0027] La FIG. 6 muestra un diagrama de tres listas de células que puede mantener el terminal 150. La lista supervisada contiene hasta 32 células contiguas GSM para medir. En cada exploración de RSSI, el terminal 150 realiza mediciones de RSSI para todas las células GSM en la lista supervisada y proporciona las 8 células GSM superiores, que son las 8 células GSM más fuertes recibidas por el terminal 150. Una lista BSIC_ID contiene las 8 células GSM superiores que no han sido identificadas. Cada vez que se identifica una célula GSM en la lista BSIC_ID, esa célula GSM se mueve a una lista de reconfirmación. Cada célula GSM en la lista de reconfirmación se reconfirma periódicamente. Una célula GSM que no se reconfirma dentro de un período de tiempo de espera de reconfirmación se envía de nuevo a la lista de ID de BSIC.

[0028] La lista de ID de BSIC almacena las 8 células GSM superiores y descarta otras células GSM, si las hay, que no se encuentran entre las ocho superiores. Una célula GSM que no se identifica dentro de un período de tiempo de espera de identificación se envía al final de la lista de ID de BSIC incluso si la medición de RSSI para esta célula es más fuerte que las mediciones de RSSI para otras células GSM que aún no han expirado. Se puede considerar que la lista BSIC_ID tiene dos sublistas: una sublista sin tiempo de espera de células GSM que aún no se han enfrentado al tiempo de espera de ID de BSIC y una sublista de tiempo de espera de células GSM que se han enfrentado a un tiempo de espera de ID de BSIC. Las células GSM en cada sublista se almacenan independientemente basándose en sus mediciones de RSSI. La lista de tiempo de espera se adjunta debajo de la lista de tiempo de espera.

[0029] Las tres listas en la FIG. 6 pueden actualizarse dinámicamente con el tiempo. La lista supervisada puede actualizarse con nuevas células GSM a través de la señalización (por ejemplo, un mensaje de mensaje de control de medición (MCM)) desde la red. El BSIC_ID y las listas de confirmación pueden actualizarse a medida que se identifican las células GSM. Es deseable tener al menos una buena célula GSM en la lista de reconfirmación en cualquier momento dado en caso de que se desee o sea necesario la transferencia a GSM.

[0030] La red UMTS 120 proporciona ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 para los propósitos de medición de RSSI, identificación de BSIC y reconfirmación de BSIC, respectivamente, si el terminal 150 requiere modo comprimido. La red UMTS 120 típicamente proporciona los tres ESPACIO al mismo tiempo, por ejemplo, al comienzo de una llamada de voz. La red UMTS 120 puede definir ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 de varias maneras.

[0031] La FIG. 7 muestra un conjunto a modo de ejemplo de ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 que pueden proporcionarse al terminal 150. La Tabla 1 enumera los parámetros para este conjunto a modo de ejemplo de ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3. En la Tabla 1, el propósito de medición de espacio de transmisión (TGMP) de 2, 3 y 4 corresponde a ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3, respectivamente. Cada ESPACIO tiene una duración infinita, que se denota por un valor de 0 para TGPRC (no se muestra en la Tabla 1). ESPACIO1 comienza en el número de trama de conexión (TGCFN) n , ESPACIO2 comienza en el número de trama de conexión $n + 2$, y ESPACIO3 comienza en el número de trama de conexión $n + 6$. En general, el TGCFN para cada ESPACIO se elige de modo que (1) los espacios de transmisión de dos ESPACIOS diferentes no colisionen en una sola trama de radio y (2) no se compriman más de dos tramas de radio de tres tramas de radio consecutivas.

[0032] Cada ESPACIO incluye dos patrones de espacio de transmisión. Cada patrón de espacio de transmisión tiene una duración de 8 tramas de radio u 80 ms e incluye un espacio de transmisión de 7 ranuras o 4,67 ms de ancho, que es ligeramente más ancho que una trama GSM de 4,615 ms. El segundo espacio de transmisión en cada patrón de espacio de transmisión se omite al establecer TGD en 270 ranuras. Los espacios de transmisión para cada ESPACIO están separados por 80 ms. Los espacios de transmisión en ESPACIO2 se retardan en 2 tramas de radio o 20 ms con respecto a los espacios de transmisión en ESPACIO1. Los espacios de transmisión en ESPACIO3 se retardan en 4 tramas de radio o 40 ms con respecto a los espacios de transmisión en ESPACIO2.

Tabla 1

ESPACIO	TGMP	TGPRC	TGCFN	TGSN (índice de ranura)	TGL1 (ranuras)	TGL2 (ranuras)	TGD (ranuras)	TGPL1 (tramas)	TGPL2 (tramas)
ESPACIO1	2	infinito	n	4	7	-	270	8	8
ESPACIO2	3	infinito	$n+2$	4	7	-	270	8	8
ESPACIO3	4	infinito	$n+6$	4	7	-	270	8	8

[0033] La FIG. 7 y la Tabla 1 muestran un conjunto a modo de ejemplo de ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 que pueden asignarse para la medición celular. La red UMTS 120 también puede asignar ESPACIOS que tienen valores de parámetros diferentes a los dados en la Tabla 1.

[0034] La FIG. 7 también muestra una alineación a modo de ejemplo de los espacios de transmisión en ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 con las tramas GSM en una multitrama de 51 tramas. Dado que la temporización de las

células UMTS puede ser asíncrona con respecto a la temporización de las células GSM, los espacios de transmisión en ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 pueden superponerse a cualquiera de las tramas GSM en cualquier momento dado.

5 **[0035]** El terminal 150 realiza las tres tareas en los bloques 510, 520 y 530 en la FIG. 5 en orden secuencial cuando el terminal recibe por primera vez la lista supervisada y las secuencias de patrones de espacio de transmisión de la red UMTS 120. Cada una de las tres tareas se puede realizar como se describe a continuación.

10 **[0036]** El terminal 150 realiza la medición de RSSI en el bloque 510 para todas las células GSM en la lista supervisada y obtiene un conjunto de mediciones de RSSI para estas células GSM. Se requiere que el terminal 150 tome al menos 3 muestras RSSI para cada célula GSM y filtre/promedie estas muestras RSSI para obtener una medición de RSSI para esa célula GSM. Cada muestra RSSI es una medición de potencia para un canal de RF de una célula GSM. La medición de potencia puede realizarse en cualquier trama GSM. El terminal 150 espacia las muestras RSSI para cada célula GSM lo más lejos posible en el tiempo. Esto se puede lograr, por ejemplo, recorriendo las células GSM en la lista supervisada tres veces y tomando una muestra RSSI para cada célula GSM en cada ciclo a través de la lista supervisada. La Tabla 2 enumera el número mínimo de muestras RSSI que el terminal 150 debe tomar en cada espacio de transmisión para diferentes longitudes de espacio.

Tabla 2

20

Longitud de espacio TGL (ranuras)	Número de muestras/espacio RSSI	Longitud de espacio TGL (ranuras)	Número de muestras/espacio RSSI
3	1	7	6
4	2	10	10
5	3	14	15

25

[0037] El tiempo total requerido para realizar un escaneo de RSSI depende del número de células GSM en la lista supervisada, el número de espacios de transmisión utilizados para la medición de RSSI y la duración de cada espacio de transmisión utilizado para la medición de RSSI. El número de tramas de radio necesarias para un escaneo de RSSI se puede calcular de la siguiente manera:

$$F_s = \left\lceil \frac{3 \cdot N_{\text{células}}}{g(\text{TGL1}) + g(\text{TGL2})} \right\rceil \times \text{TGPL}, \quad \text{Ec.(1)}$$

30

donde $N_{\text{células}}$ es el número de células GSM en la lista supervisada,

TGPL1 y TGPL1 son las longitudes de los espacios de transmisión 1 y 2, respectivamente,

$g(\text{TGL1})$ y $g(\text{TGL2})$ son el número de muestras RSSI que se pueden obtener para los espacios de transmisión 1 y 2, respectivamente,

35

F_s es el número de tramas de radio requeridas para un escaneo de RSSI, y

$\lceil \rceil$ denota un operador de techo que proporciona el siguiente valor entero más alto.

40

[0038] En la ecuación (1), $g(\text{TGL}i)$, para $i = 1, 2$, es una función de $\text{TGL}i$ y se proporciona en la Tabla 2. El número de células GSM ($N_{\text{células}}$) y la duración de espacio de transmisión ($\text{TGL}i$) se determina típicamente mediante la red UMTS 120. El número de tramas de radio F_s necesarias para completar el escaneo de RSSI depende del número de espacios de transmisión utilizados para la medición de RSSI.

45

[0039] En un modo de realización, para reducir el tiempo requerido para un escaneo de RSSI, el terminal 150 toma muestras RSSI para ARFCN únicos en lugar de cada ARFCN de cada célula GSM. Se pueden asignar múltiples células GSM al mismo ARFCN. Una muestra RSSI para un ARFCN contiene la potencia total recibida para todas las células GSM que transmiten en ese ARFCN. El terminal 150 típicamente no hace ningún esfuerzo para determinar cuánto contribuye cada célula GSM a la potencia total recibida. Por lo tanto, si se obtienen múltiples muestras RSSI para múltiples células GSM que transmiten en el mismo ARFCN, es probable que estas muestras RSSI sean similares, y las diferencias se deben a errores de medición y fluctuaciones aleatorias en la potencia recibida.

50

55

[0040] El terminal 150 puede formar una lista de mediciones que contiene ARFCN únicos para todas las células GSM en la lista supervisada. A continuación, el terminal 150 puede tomar muestras RSSI y obtener mediciones de RSSI para los ARFCN en la lista de mediciones. A cada ARFCN de cada célula GSM se le da la medición de RSSI para ese ARFCN. La medición de RSSI para un ARFCN dado en la lista de mediciones se puede dar o atribuir a una o varias células GSM.

[0041] Después de completar las mediciones de RSSI, el terminal 150 clasifica las mediciones de RSSI para todas las células GSM en la lista supervisada y selecciona las ocho células GSM más fuertes. El terminal 150 identifica entonces el BSIC de cada célula GSM. El terminal 150 típicamente realiza la identificación de BSIC para las ocho células GSM más fuertes en un orden secuencial, comenzando con la célula GSM más fuerte, a continuación la siguiente célula GSM más fuerte, y así sucesivamente. Para la identificación de BSIC, el terminal 150 da prioridad a las células GSM cuyo BSIC es desconocido, como se describe en 3GPP TS 25.133.

[0042] El terminal 150 puede realizar la identificación de BSIC para una célula GSM dada x en dos pasos. En el paso 1, el terminal 150 detecta un tono enviado por la célula GSM x en el FCCH. En el paso 2, el terminal 150 descodifica la ráfaga SCH enviada por la célula GSM x para obtener el BSIC para esa célula GSM. Como se muestra en las FIGS. 3 y 7, el FCCH se envía en las tramas GSM 0, 10, 20, 30 y 40, y el SCH se envía en las tramas GSM 1, 11, 21, 31 y 41. El terminal 150 típicamente no tiene ninguna información de temporización para la célula GSM x . Por lo tanto, el terminal 150 típicamente realiza la detección de tono para la célula GSM x en cada espacio de transmisión disponible para la identificación de BSIC hasta que se detecta un tono para la célula GSM x . La detección de tono proporciona al terminal 150 información de frecuencia y temporización aproximada para la célula GSM x . La información de temporización aproximada permite que el terminal 150 determine (dentro de una trama GSM) cuándo se transmite el SCH para la célula GSM x . El terminal 150 puede entonces descodificar el SCH para la célula GSM x en el siguiente espacio de transmisión que se alinea con el SCH.

[0043] Para el paso 1, el primer espacio de transmisión utilizado para la detección de tono puede solaparse con cualquiera de las tramas GSM en la multitrama de 51 tramas, como se muestra en la FIG. 7. Si el primer espacio de transmisión se superpone al FCCH para la célula GSM x , entonces el terminal 150 puede detectar el tono para la célula GSM x en un espacio de transmisión. Sin embargo, si el primer espacio de transmisión no está alineado con el FCCH para la célula GSM x , entonces el terminal 150 puede requerir uno o más espacios de transmisión adicionales para detectar el tono en el FCCH.

[0044] En un modo de realización, el terminal 150 mantiene un registro de intentos fallidos de detección de tono. Para cada célula GSM en la lista BSIC_ID, el registro puede indicar qué tramas GSM, si hay alguna, en las que la detección de tono se intentó y falló para esa célula GSM. Para cada espacio de transmisión que está disponible para la detección de tono, se determina la trama GSM que se superpone a ese espacio de transmisión. A continuación se verifica el registro para identificar todas las células GSM para las cuales la detección de tono ha fallado previamente en esa trama GSM. El espacio de transmisión se puede asignar a una célula GSM para la cual la detección de tono no ha fallado previamente en esta trama GSM. De esta manera, la detección de tono no se intenta varias veces en la misma trama GSM para una célula GSM dada cuando esa trama GSM no se ha utilizado para la detección de tono para otra célula GSM.

[0045] Convencionalmente, el terminal 150 usa solo los espacios de transmisión en ESPACIO1 para la medición de RSSI, usa los espacios de transmisión en ESPACIO2 solo para la identificación de BSIC, y usa los espacios de transmisión en ESPACIO3 solo para la reconfirmación de BSIC. En este caso, el terminal 150 puede requerir mucho tiempo para completar el primer escaneo de RSSI utilizando solo ESPACIO1. Durante este tiempo, ESPACIO2 y ESPACIO3 no se utilizan y se desperdician recursos de red. El terminal 150 también puede requerir mucho tiempo para realizar la identificación de BSIC utilizando solo ESPACIO2. Durante este tiempo, ESPACIO3 no se usa y esencialmente se desperdicia. Es deseable identificar al menos una célula GSM y enviar el primer informe a la red UMTS 120 lo más rápido posible en caso de que el terminal 150 deba entregarse a GSM.

[0046] En muchos casos, el terminal 150 no se transfiere de UMTS a GSM justo después de enviar el primer informe. El terminal 150 puede realizar continuamente mediciones de RSSI, identificación de BSIC y reconfirmación de BSIC para mantener una lista actualizada de células GSM candidatas para la transferencia. El terminal 150 informa sobre las células GSM a la red UMTS 120 cada vez que se activa la notificación. Por ejemplo, los informes de medición pueden ser activados por un evento (para informes activados por eventos), mediante la expiración de un temporizador (para informes periódicos), etc.

[0047] En un aspecto, el terminal 150 utiliza los espacios de transmisión asignados de manera eficiente para lograr un buen rendimiento. El terminal 150 puede utilizar un espacio de transmisión para su propósito designado o un propósito alternativo. Esto puede permitir que el terminal 150 identifique rápida y eficientemente buenas células GSM para la transferencia en cualquier momento dado.

[0048] La Tabla 3 enumera las tres secuencias de patrones de espacio de transmisión ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 para diferentes propósitos. Para cada ESPACIO, la Tabla 3 enumera los usos alternativos para ese ESPACIO, así como los criterios a modo de ejemplo para usar el ESPACIO para los fines alternativos. Los usos alternativos para cada BPA se describen en detalle a continuación. En la siguiente descripción, un espacio RSSI es un espacio de transmisión en ESPACIO1, un espacio de identificación es un espacio de transmisión en ESPACIO2, y un espacio de reconfirmación es un espacio de transmisión en ESPACIO3.

Tabla 3

ESPACIO asignado	Uso alternativo	Criterios
ESPACIO1	ID de BSIC	No se han identificado células y se ha agregado una nueva célula para la medición de RSSI.
	Reconfirmación	No soportado.
ESPACIO2	RSSI	Aplicable para el primer escaneo de RSSI.
	Reconfirmación	Una célula identificada es más fuerte, no se reconfirma en T_{rec} segundos y cae en un espacio de identificación.
ESPACIO3	RSSI	Para el primer escaneo de RSSI.
	ID de BSIC	No se han identificado células o ninguna célula identificada cae en un espacio de reconfirmación.

- 5 **[0049]** En un modo de realización, el terminal 150 realiza el primer escaneo de RSSI usando los tres ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 para obtener un conjunto inicial de mediciones de RSSI para las células GSM en un período de tiempo más corto. El terminal 150 no puede usar ESPACIO2 y ESPACIO3 para los propósitos designados de identificación de BSIC y reconfirmación de BSIC, respectivamente, hasta después de que se haya obtenido el conjunto inicial de mediciones de RSSI. Por lo tanto, el terminal 150 puede utilizar eficientemente ESPACIO2 y ESPACIO3 así como ESPACIO1 para completar el primer escaneo de RSSI en un período de tiempo más corto.
- 10 **[0050]** En un modo de realización, después del primer escaneo de RSSI, el terminal 150 realiza la identificación de BSIC usando ESPACIO2 y ESPACIO3 o usando los tres ESPACIO1, ESPACIO2 y ESPACIO3 para identificar rápidamente al menos una célula GSM. El terminal 150 no puede usar ESPACIO3 para el propósito designado de reconfirmación de BSIC hasta después de que se haya identificado al menos una célula GSM. Por lo tanto, el terminal 150 puede utilizar eficientemente ESPACIO3 (y posiblemente ESPACIO1) así como ESPACIO2 para identificar
- 15 células GSM en un período de tiempo más corto.
- [0051]** Después de que se haya identificado al menos una célula GSM, se debe usar ESPACIO1 para realizar mediciones de RSSI para garantizar que se identifiquen las células GSM más fuertes incluso cuando el terminal 150 se mueve por la red. Sin embargo, en ciertos casos, es deseable usar ESPACIO1 y/o ESPACIO3 para la identificación
- 20 de BSIC. Por ejemplo, si la lista supervisada se ha actualizado con nuevas células GSM o si la lista de reconfirmación se vacía, entonces puede ser ventajoso usar algunos o todos los espacios RSSI para la identificación de BSIC. Además, en algunas circunstancias, puede ser conveniente utilizar ESPACIO1 y/o ESPACIO3 para la identificación de BSIC.
- 25 **[0052]** La FIG. 8 muestra un modo de realización de un proceso 800 para utilizar espacios RSSI. En este modo de realización, los espacios RSSI se usan para la identificación de BSIC si la lista de reconfirmación está vacía y se ha agregado al menos una nueva célula GSM a la lista supervisada.
- [0053]** Se determina si la lista de reconfirmación está vacía (bloque 812). Si la respuesta es "No", lo cual significa que se ha identificado al menos un GSM, entonces puede que no sea urgente identificar otra célula GSM de inmediato. En este caso, el espacio RSSI se usa para la medición de RSSI (bloque 824), y a continuación el proceso finaliza. Si la lista de reconfirmación está vacía, se determina si se ha agregado una nueva célula GSM a la lista supervisada (bloque 814). La lista supervisada contiene al menos una nueva célula GSM cuando la lista se recibe por primera vez desde la red UMTS 120 o si se agrega una nueva célula GSM mediante señalización desde la red UMTS 120. Si la
- 30 respuesta es "No" para el bloque 814, lo cual significa que ya se ha intentado la identificación de BSIC para las células GSM actualmente en la lista supervisada, entonces el espacio RSSI se usa para la medición de RSSI (bloque 824), y a continuación el proceso finaliza.
- 35 **[0054]** Si se ha agregado al menos una nueva célula GSM a la lista supervisada, entonces se realiza un escaneo de RSSI para todas las células GSM en la lista supervisada (bloque 816). Se determina el número de tramas de radio F_s utilizadas para la exploración de RSSI, por ejemplo, como se muestra en la ecuación (1) (bloque 818). En un modo de realización, los espacios RSSI se usan para la identificación de BSIC después de realizar un escaneo de RSSI con al menos una nueva célula GSM. En un modo de realización, el número de espacios RSSI a utilizar para la identificación de BSIC es igual al número de espacios RSSI utilizados para la exploración de RSSI, pero está limitado a un rango de F_{min} a F_{max} (bloque 820). En un modo de realización, F_{min} es igual a 20 tramas de radio y F_{max} es igual a 100 tramas de radio. F_{min} y F_{max} también se pueden establecer en otros valores. Para el bloque 820, F_s puede establecerse en F_{max} si es mayor que F_{max} y puede establecerse en F_{min} si es menor que F_{min} . Los espacios RSSI en las siguientes tramas de radio F_s se utilizan para la identificación de BSIC (bloque 822).
- 40 **[0055]** La FIG. 8 muestra un modo de realización específico en la que se utilizan espacios RSSI para la identificación de BSIC después de completar un escaneo de RSSI con al menos una nueva célula GSM. Los espacios RSSI también se pueden utilizar para la identificación de BSIC basándose en otros criterios.
- 45 **[0055]** La FIG. 8 muestra un modo de realización específico en la que se utilizan espacios RSSI para la identificación de BSIC después de completar un escaneo de RSSI con al menos una nueva célula GSM. Los espacios RSSI también se pueden utilizar para la identificación de BSIC basándose en otros criterios.
- 50

[0056] La **FIG. 9** muestra un modo de realización de un proceso 900 para usar espacios de identificación. El proceso 900 puede realizarse para cada espacio de identificación para determinar si usar ese espacio para la medición de RSSI, la identificación de BSIC o la reconfirmación de BSIC.

[0057] Se determina si la lista BSIC_ID y la lista de reconfirmación están vacías (bloque 912). Si la respuesta es "Sí", entonces el primer escaneo de RSSI no se ha completado, el espacio de identificación se usa para la medición de RSSI (bloque 914) y a continuación el proceso finaliza. Si la respuesta es "No" para el bloque 912, entonces se determina si la lista de reconfirmación está vacía (bloque 916). Si la respuesta es "Sí" para el bloque 916, entonces no hay células GSM para reconfirmar, el espacio de identificación se usa para la identificación de BSIC (bloque 918), y a continuación el proceso finaliza. Si la lista de reconfirmación no está vacía, entonces el espacio de identificación se puede usar para reconfirmar una célula si se cumplen los criterios aplicables.

[0058] Se selecciona la célula más antigua en la lista de reconfirmación que no se ha considerado (bloque 920). La célula más antigua es la célula que se reconfirmó menos recientemente. Se determina el RSSI de la célula seleccionada (RSSI_s) y el RSSI de la célula más fuerte en la lista BSIC_ID (RSSI_b) (bloque 922). A continuación se determina si el RSSI de la célula seleccionada excede el RSSI de la célula no identificada más fuerte en un delta RSSI, o si $RSSI_s > RSSI_b + \Delta RSSI$ (bloque 924). $\Delta RSSI$ puede establecerse en 3 decibelios (dB) o algún otro valor. Si la respuesta es "Sí" para el bloque 924, entonces se hace una determinación de si la célula seleccionada no se ha reconfirmado dentro de T_{rec} segundos (bloque 926). T_{rec} puede establecerse igual a la mitad, tres cuartos o alguna otra fracción del período de tiempo de espera de confirmación. Si la respuesta es "Sí" para el bloque 926, entonces se determina si el SCH para la célula seleccionada cae en el espacio de identificación (bloque 928). Si la respuesta es "Sí" para el bloque 928, entonces el espacio de identificación se usa para la reconfirmación de BSIC de la célula seleccionada (bloque 930).

[0059] Si la respuesta es "No" para cualquiera de los bloques 924, 926 y 928, entonces la célula seleccionada se elimina de la consideración y se determina si se han considerado todas las células en la lista de reconfirmación (bloque 932). Si la respuesta es "No", el proceso vuelve al bloque 920 para seleccionar la siguiente célula más antigua en la lista de reconfirmación para su consideración. Si se han considerado todas las células en la lista de reconfirmación y no se usa el espacio de identificación para ninguna de estas células, entonces se usa el espacio para la identificación de BSIC (bloque 934), y el proceso termina.

[0060] En el modo de realización mostrado en la FIG. 9, se utiliza un espacio de identificación para la medición de RSSI si el primer escaneo de RSSI no se ha completado. El espacio de identificación se utiliza para la reconfirmación de BSIC de una célula identificada si su RSSI es lo suficientemente fuerte, no se ha reconfirmado recientemente y su SCH cae en el espacio de identificación. El espacio de identificación también se puede utilizar para la medición de RSSI o la reconfirmación de BSIC basándose en otros criterios.

[0061] La **FIG. 10** muestra un modo de realización de un proceso 1000 para usar espacios de reconfirmación. El proceso 1000 se puede realizar para cada espacio de reconfirmación para determinar si se utiliza ese espacio para la medición de RSSI, la identificación de BSIC o la reconfirmación de BSIC.

[0062] Se determina si la lista de ID de BSIC y la lista de reconfirmación están vacías (bloque 1012). Si la respuesta es "Sí", entonces el primer escaneo de RSSI no se ha completado, el espacio de reconfirmación se usa para la medición de RSSI (bloque 1014) y el proceso finaliza. Si la respuesta es "No" para el bloque 1012, entonces se determina si la lista de reconfirmación está vacía (bloque 1016). Si la respuesta es "Sí" para el bloque 1016, entonces no hay células GSM para reconfirmar, el espacio de reconfirmación se puede usar para la identificación de BSIC (bloque 1018), y a continuación el proceso finaliza.

[0063] Si la lista de reconfirmación no está vacía, se selecciona la célula más antigua en la lista de reconfirmación que no se ha considerado (bloque 1020). Se determina si el SCH para la célula seleccionada cae en el espacio de reconfirmación (bloque 1022). Si la respuesta es "Sí", el espacio de reconfirmación se usa para la reconfirmación de BSIC de la célula seleccionada (bloque 1024), y a continuación el proceso finaliza. Si la respuesta es "No" para el bloque 1022, la célula seleccionada se elimina de la consideración y se determina si se han considerado todas las células en la lista de reconfirmación (bloque 1026). Si la respuesta es "No", el proceso vuelve al bloque 1020 para seleccionar la siguiente célula más antigua en la lista de reconfirmación para su consideración. De lo contrario, si se han considerado todas las células en la lista de reconfirmación y ninguna de las células en la lista puede usar el espacio de reconfirmación, entonces el espacio se usa para la identificación de BSIC (bloque 1028).

[0064] En el modo de realización mostrado en la FIG. 10, se utiliza un espacio de reconfirmación para la medición de RSSI si el primer escaneo de RSSI no se ha completado. El espacio de reconfirmación se usa para la identificación de BSIC si el espacio no se puede usar para la confirmación de ninguna célula en la lista de reconfirmación. El espacio de reconfirmación también se puede usar para la medición de RSSI o la identificación de BSIC basándose en otros criterios. Por ejemplo, se puede usar un espacio de reconfirmación para la identificación de BSIC de una célula no identificada si esa célula tiene un RSSI suficientemente fuerte y puede usar el espacio.

[0065] La **FIG. 11** muestra un modo de realización de un proceso 1100 para usar espacios de transmisión de manera eficiente. El proceso 1100 puede realizarse para cada espacio de transmisión asignado a un terminal. Se determina el propósito designado para un espacio de transmisión (bloque 1112). Si el espacio de transmisión es utilizable para un propósito alternativo se determina basándose al menos en un criterio (bloque 1114).

[0066] El propósito designado para el espacio de transmisión puede ser la identificación de BSIC o la reconfirmación de BSIC, y el espacio de transmisión puede usarse para la medición de RSSI, por ejemplo, si el primer escaneo de RSSI no se ha completado y no hay células disponibles para identificación. El propósito designado puede ser la reconfirmación de BSIC, y el espacio de transmisión puede usarse para la identificación de BSIC, por ejemplo, si no se han identificado células o si el espacio de transmisión no es utilizable para la reconfirmación de ninguna célula identificada en la lista de reconfirmación. El propósito designado puede ser la medición de RSSI, y el espacio de transmisión puede usarse para la identificación de BSIC, por ejemplo, si no se han identificado células y/o si se han realizado mediciones de RSSI para al menos una nueva célula. El propósito designado puede ser la identificación de BSIC, y el espacio de transmisión se puede usar para la reconfirmación de BSIC, por ejemplo, si una célula identificada es lo suficientemente fuerte, no se ha reconfirmado dentro de un período de tiempo particular y se puede reconfirmar con el espacio de transmisión. En general, el espacio de transmisión se puede usar para un propósito alternativo basándose en cualquier criterio.

[0067] El espacio de transmisión se utiliza para el propósito alternativo si se cumple al menos un criterio (bloque 1116). El espacio de transmisión se usa para el propósito designado si no se cumple al menos un criterio (bloque 1118).

[0068] La **FIG. 12** muestra un diagrama de bloques de una estación base 122x en la red UMTS 120 y el terminal 150. En el enlace descendente, en la estación base 122x, un procesador de datos de transmisión (TX) 1212 formatea, codifica e intercala datos de tráfico y señalización para el terminal 150. Un modulador (MOD) 1214 canaliza/distribuye, codifica y modula la salida del procesador de datos de TX 1212 y proporciona una secuencia de chips. El procesamiento para la señalización y los datos de tráfico en UMTS se describe en los documentos 3GPP TS 25-321, TS 25-308, TS 25-212, y otros documentos 3GPP. Un transmisor (TMTR) 1216 acondiciona (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) el flujo de chips y genera una señal de enlace descendente, que se transmite a través de una antena 1224.

[0069] En el terminal 150, una antena 1252 recibe las señales de enlace descendente desde la estación base 122x y otras estaciones base en las redes GSM y UMTS. La antena 1252 proporciona una señal recibida a receptor (RCVR) 1254. El receptor 1254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce en frecuencia y digitaliza) la señal recibida para obtener muestras de entrada. Un desmodulador (DESMOD) 1256 descodifica, descanaliza/deja de propagar y desmodula las muestras de entrada y proporciona estimaciones de símbolos, que son estimaciones de los símbolos de datos transmitidos por la estación base 122x. Un procesador de datos de recepción (RX) 1258 desintercala y descodifica las estimaciones de símbolos, comprueba los paquetes recibidos y proporciona datos descodificados. El procesamiento mediante el desmodulador 1256 y el procesador de datos de RX 1258 es complementario al procesamiento mediante el modulador 1214 y el procesador de datos de TX 1212, respectivamente.

[0070] En el enlace ascendente, la señalización y los datos de tráfico son procesados por un procesador de datos de TX 1282, procesados adicionalmente por un modulador 1284, acondicionados por un transmisor 1286 y transmitidos a través de la antena 1252. En la estación base 122x, la señal de enlace ascendente es recibida por la antena 1224, acondicionada por un receptor 1242, procesada por un desmodulador 1244 y procesada adicionalmente por un procesador de datos de RX 1246 con el fin de recuperar la señalización y los datos de enlace ascendente.

[0071] Los controladores/procesadores 1230 y 1270 controlan el funcionamiento en la estación base 122x y el terminal 150, respectivamente. Las memorias 1232 y 1272 almacenan datos y códigos de programa para la estación base 122x y el terminal 150, respectivamente. El controlador/procesador 1270 también puede implementar el proceso 800 en la FIG. 8, proceso 900 en la FIG. 9, proceso 1000 en la FIG. 10, y/o el proceso 1100 en la FIG. 11. El controlador/procesador 1270 recibe la lista supervisada y las secuencias de patrones de espacio de transmisión de la red UMTS 120. El controlador/procesador 1270 ordena al receptor 1254 que realice mediciones para las células GSM a intervalos de tiempo determinados por los espacios de transmisión en las secuencias de patrones de espacios de transmisión asignados. Estas mediciones celulares pueden ser para mediciones de RSSI, detección de tono (para identificación de BSIC) y descodificación SCH (para identificación y reconfirmación de BSIC). Al completar las mediciones celulares y cada vez que se activa un evento de informe, el controlador/procesador 1270 genera un informe de medición y envía el informe a la red UMTS 120.

[0072] Para mayor claridad, las técnicas de medición celular se han descrito específicamente para redes GSM y UMTS. Estas técnicas también pueden usarse para otros tipos de redes, que pueden implementar otras tecnologías de radio.

[0073] Diversos medios pueden implementar las técnicas de medición celular descritas en el presente documento. Por ejemplo, estas técnicas se pueden implementar en hardware, firmware, software o una combinación de los mismos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento utilizadas para realizar mediciones

5 celulares pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), procesadores de señal digital (DSP), dispositivos de procesamiento de señal digital (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

10 **[0074]** Para una implementación de firmware y/o software, las técnicas pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realizan las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de firmware y/o software pueden almacenarse en una memoria (por ejemplo, la memoria 1272 en la FIG. 12) y ejecutarse mediante un procesador (por ejemplo, el procesador 1270). La memoria puede implementarse dentro del procesador o externa al procesador.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato, que comprende:

5 al menos un procesador configurado para determinar una medición celular designada para un espacio de transmisión respectivo dentro de una secuencia de patrón de espacio de transmisión, para determinar si el espacio de transmisión respectivo también es utilizable para una medición celular alternativa basándose en al menos un criterio, y para usar el respectivo espacio de transmisión para la medición celular alternativa si se cumple al menos un criterio; y
10 una memoria acoplada al al menos un procesador.

2. Un procedimiento que comprende:

15 determinar una medición celular designada para un espacio de transmisión respectivo dentro de una secuencia de patrón de espacio de transmisión;
determinar si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para una medición celular alternativa basándose en al menos un criterio; y
20 usar el espacio de transmisión respectivo para la medición celular alternativa si se cumple el al menos un criterio.

3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la determinación de si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para una medición celular alternativa comprende

25 identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la identificación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC, o la reconfirmación de BSIC, y
30 determinar si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para la medición del indicador de intensidad de señal recibida, RSSI, basándose en si se ha completado un escaneo de RSSI, si hay células disponibles para identificación, o una combinación de los mismos.

4. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la determinación de si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para una medición celular alternativa comprende

35 identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la medición de indicador de intensidad de señal recibida, RSSI, y
40 determinar si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para la identificación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC, basándose en si se ha identificado alguna célula, si se han realizado mediciones de RSSI para al menos una nueva célula, o una combinación de los mismos.

5. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la determinación de si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para una medición celular alternativa comprende

45 identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la identificación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC, y
50 determinar si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para la reconfirmación de BSIC basándose en si una célula identificada tiene suficiente intensidad de señal, si la célula identificada no se ha reconfirmado dentro de un período de tiempo predeterminado, o una combinación de los mismos.

6. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la determinación de si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para una medición celular alternativa comprende

55 identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la reconfirmación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC, y
60 determinar si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para la identificación de BSIC basándose en si se ha identificado alguna célula, si el espacio de transmisión respectivo es utilizable para la reconfirmación de cualquier célula identificada, o una combinación de los mismos.

7. Un aparato, que comprende:

65

medios para determinar una medición celular designada para un espacio de transmisión respectivo dentro de una secuencia de patrón de espacio de transmisión;

5 medios para determinar si el espacio de transmisión es utilizable para una medición celular alternativa basándose en al menos un criterio; y

medios para usar el espacio de transmisión para la medición celular alternativa si se cumple al menos un criterio.

10 **8.** El aparato de la reivindicación 7, en el que los medios para determinar si el espacio de transmisión es utilizable para una medición celular alternativa comprenden

medios para identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la identificación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC, o la reconfirmación de BSIC, y

15 medios para determinar si el espacio de transmisión es utilizable para la medición del indicador de intensidad de señal recibida, RSSI, basándose en si se ha completado un escaneo de RSSI, si hay células disponibles para identificación o una combinación de los mismos.

20 **9.** El aparato de la reivindicación 7, en el que los medios para determinar si el espacio de transmisión es utilizable para una medición celular alternativa comprenden

medios para identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la reconfirmación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC, y

25 medios para determinar si el espacio de transmisión es utilizable para la identificación de BSIC basándose en si se ha identificado alguna célula, si el espacio de transmisión es utilizable para la reconfirmación de cualquier célula identificada o una combinación de los mismos.

30 **10.** Un medio legible por procesador para almacenar instrucciones operables en un dispositivo inalámbrico para:

determinar una medición celular designada para un espacio de transmisión respectivo;

35 determinar si el espacio de transmisión es utilizable para una medición celular alternativa basándose en al menos un criterio; y

usar el espacio de transmisión para la medición celular alternativa si se cumple al menos un criterio.

40 **11.** El medio legible por procesador de la reivindicación 10, y además para almacenar instrucciones operables para:

identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la identificación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC, o la reconfirmación de BSIC; y

45 determinar si el espacio de transmisión es utilizable para la medición del indicador de intensidad de señal recibida, RSSI, basándose en si se ha completado un escaneo de RSSI, si hay células disponibles para identificación o una combinación de los mismos.

12. El medio legible por procesador de la reivindicación 10, y además para almacenar instrucciones operables para:

50 identificar la medición celular designada para el espacio de transmisión respectivo como para la reconfirmación del código de identidad de la estación transceptora base, BSIC; y

55 determinar si el espacio de transmisión es utilizable para la identificación de BSIC basándose en si se ha identificado alguna célula, si el espacio de transmisión es utilizable para la reconfirmación de cualquier célula identificada, o una combinación de los mismos.

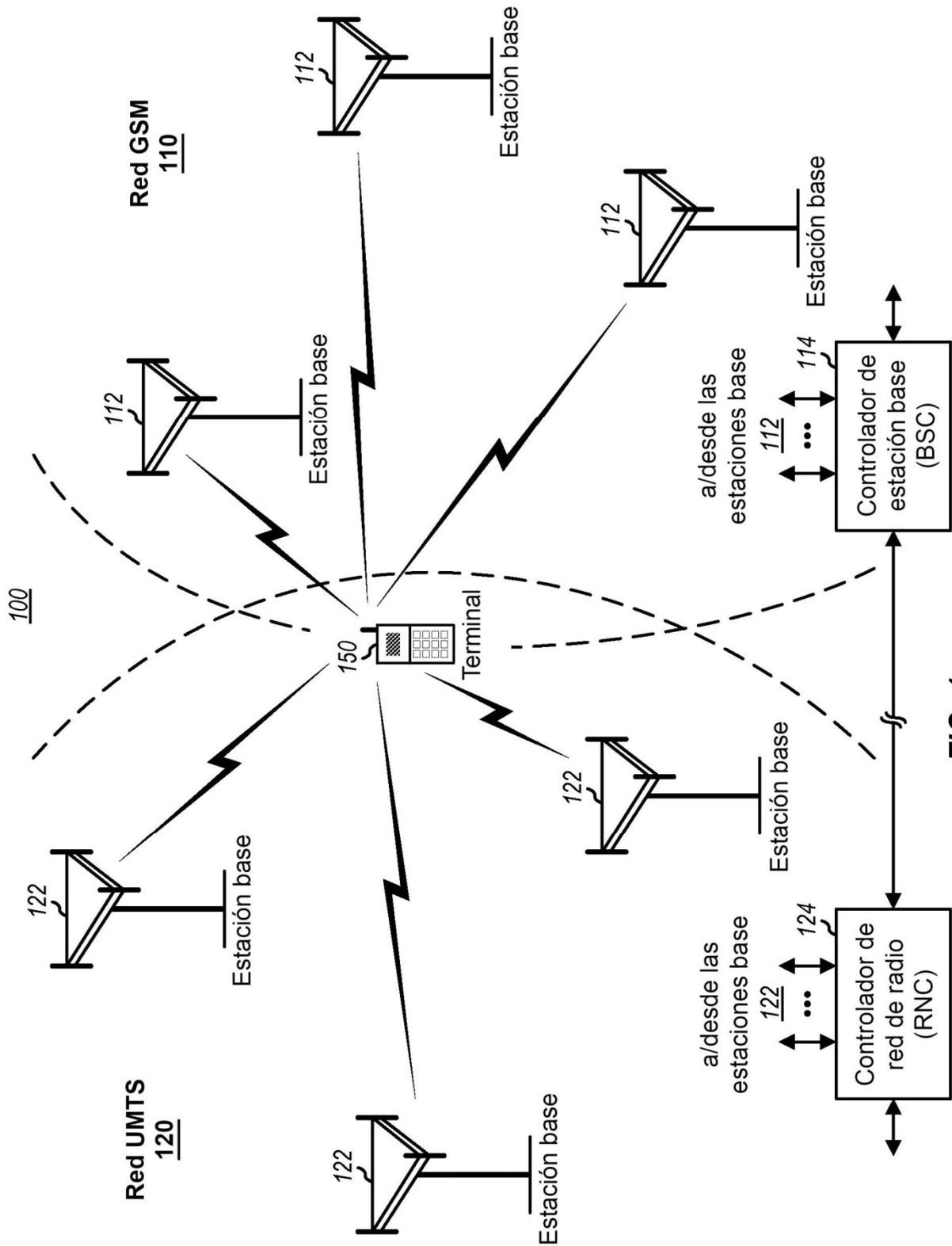


FIG. 1

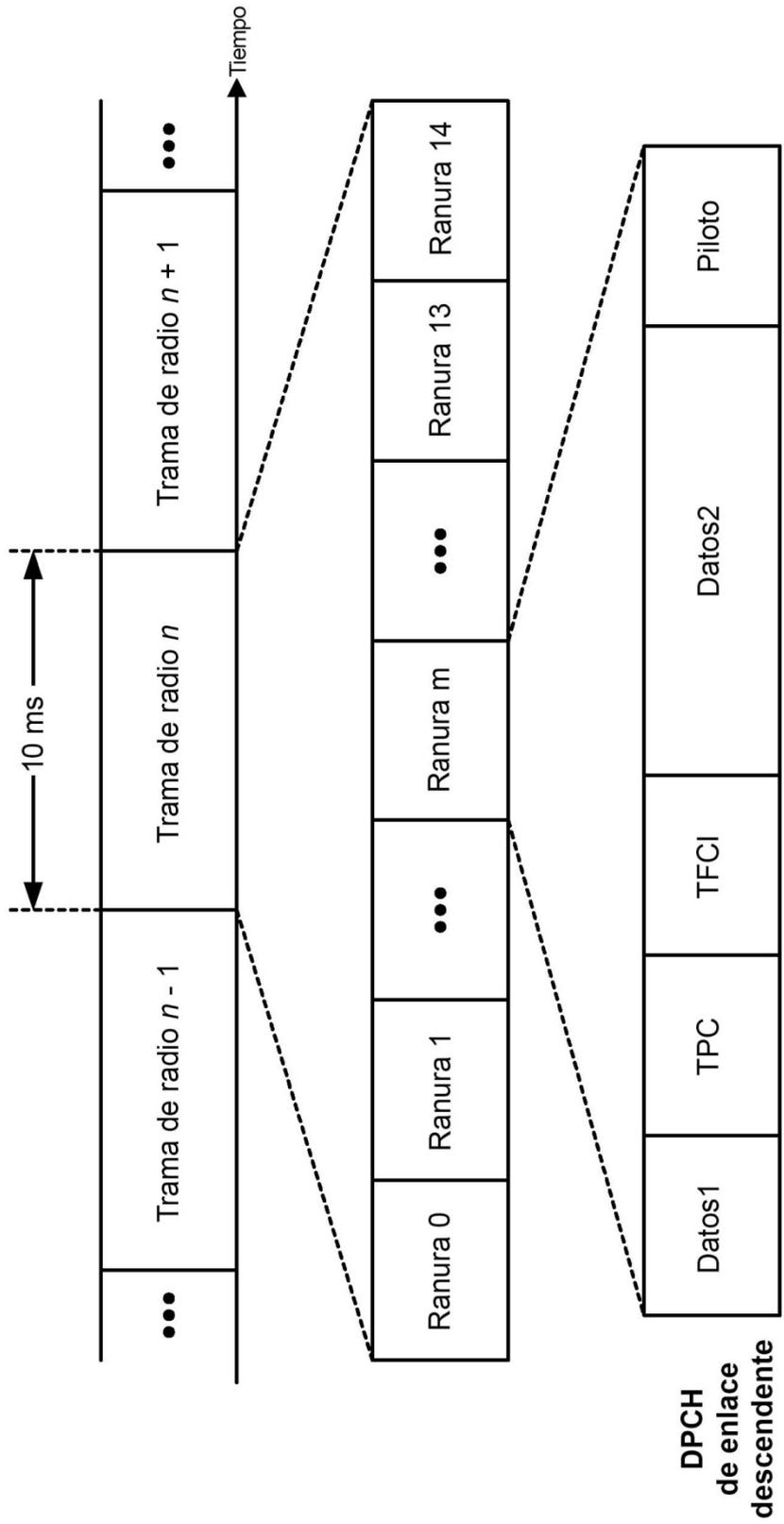


FIG. 2

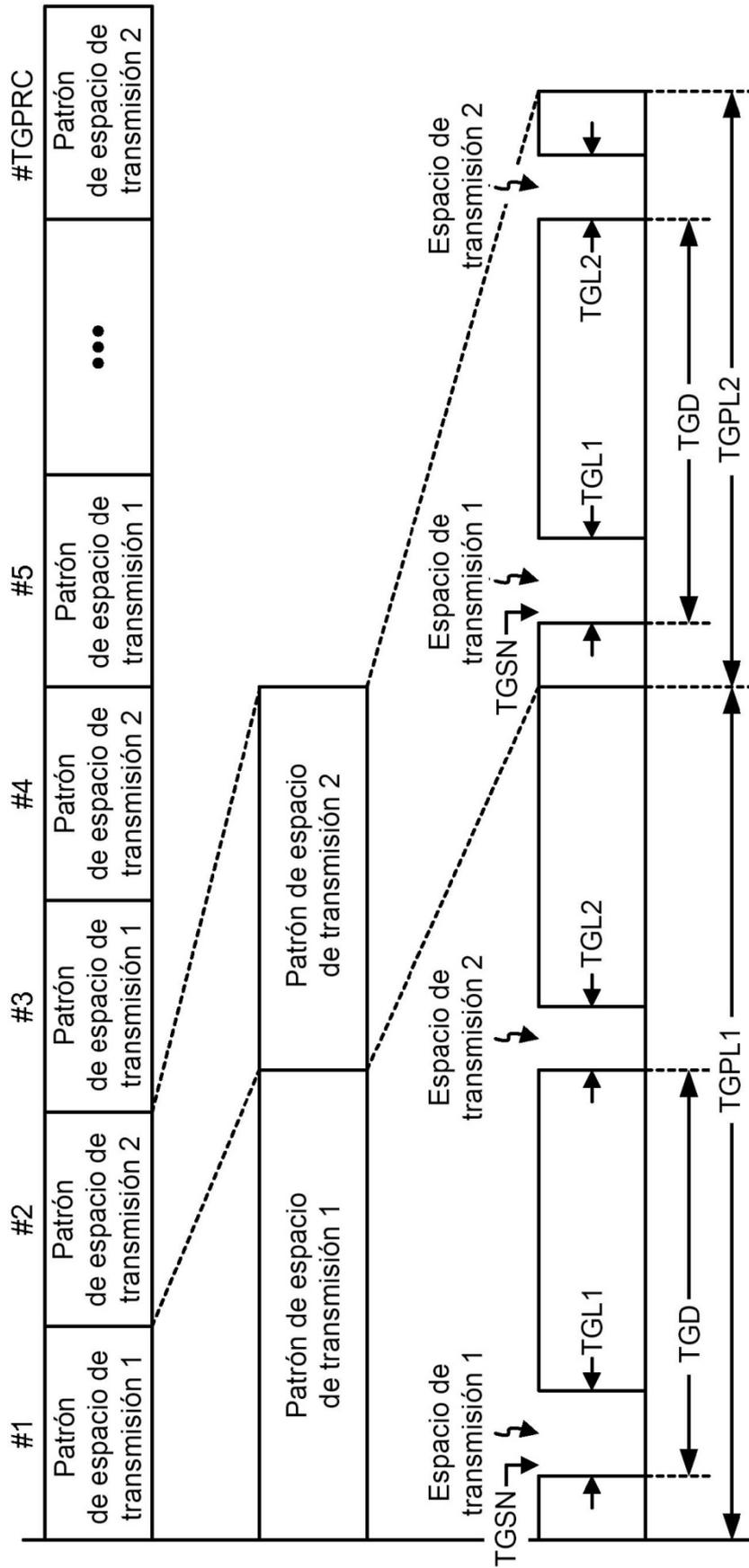


FIG. 4

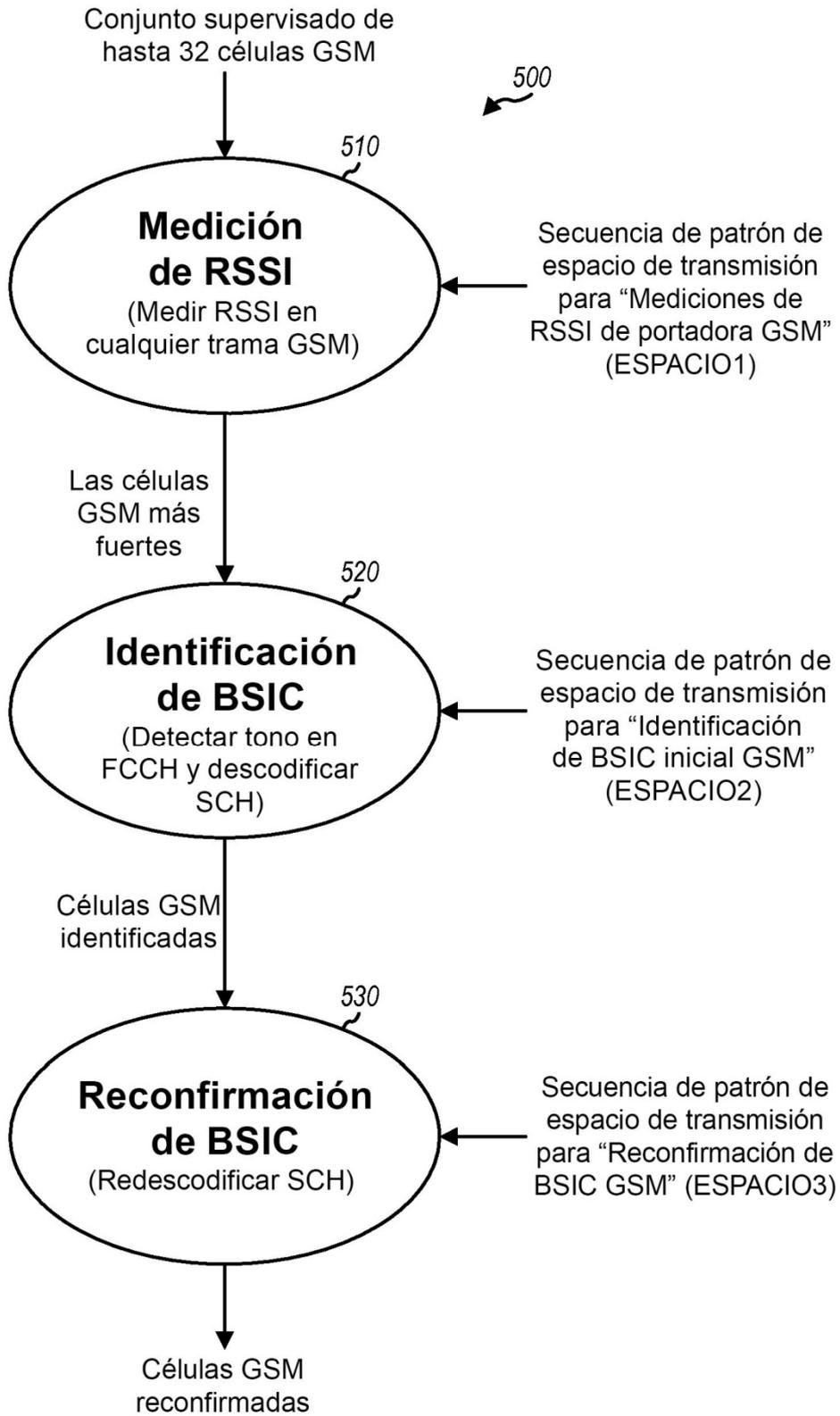


FIG. 5

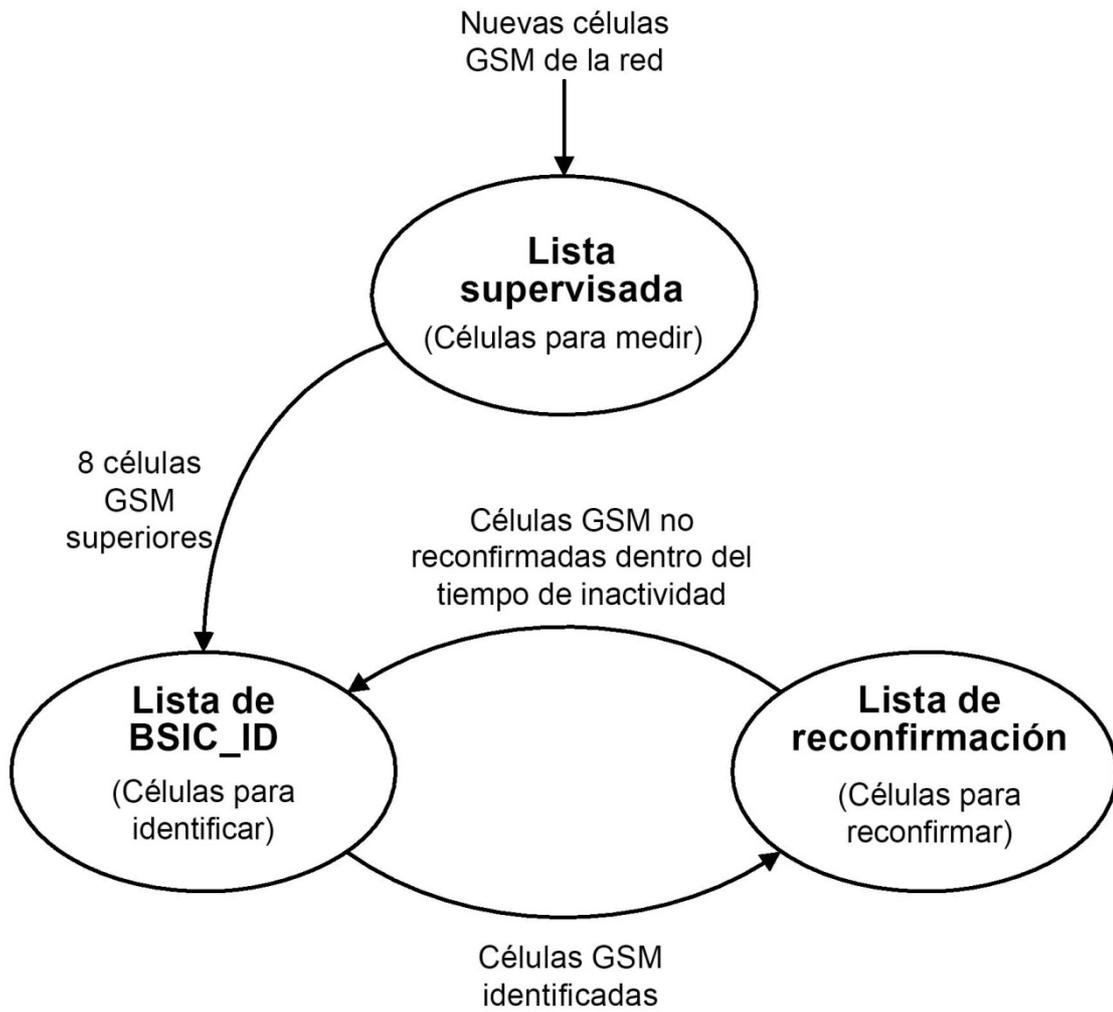


FIG. 6

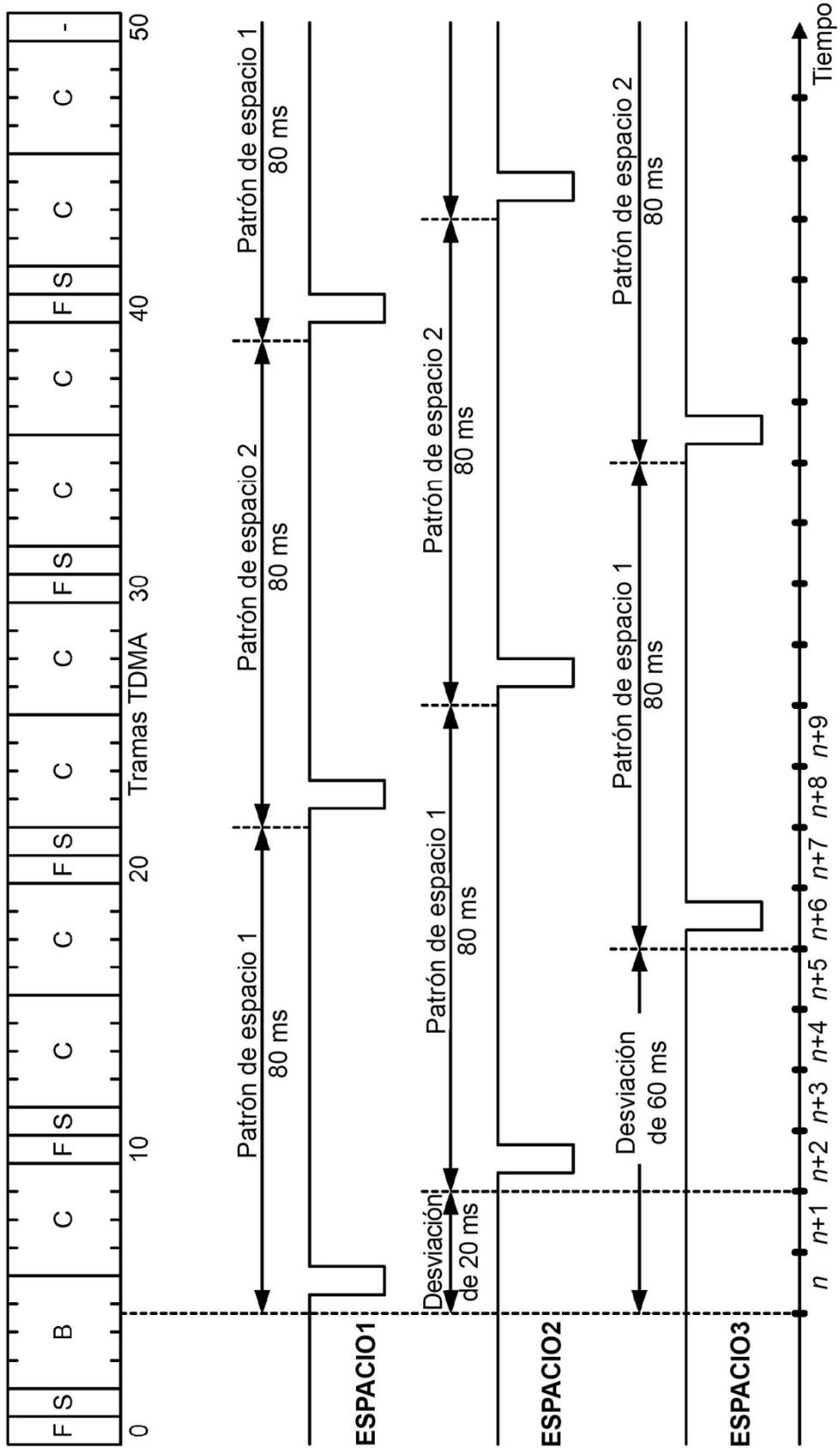


FIG. 7

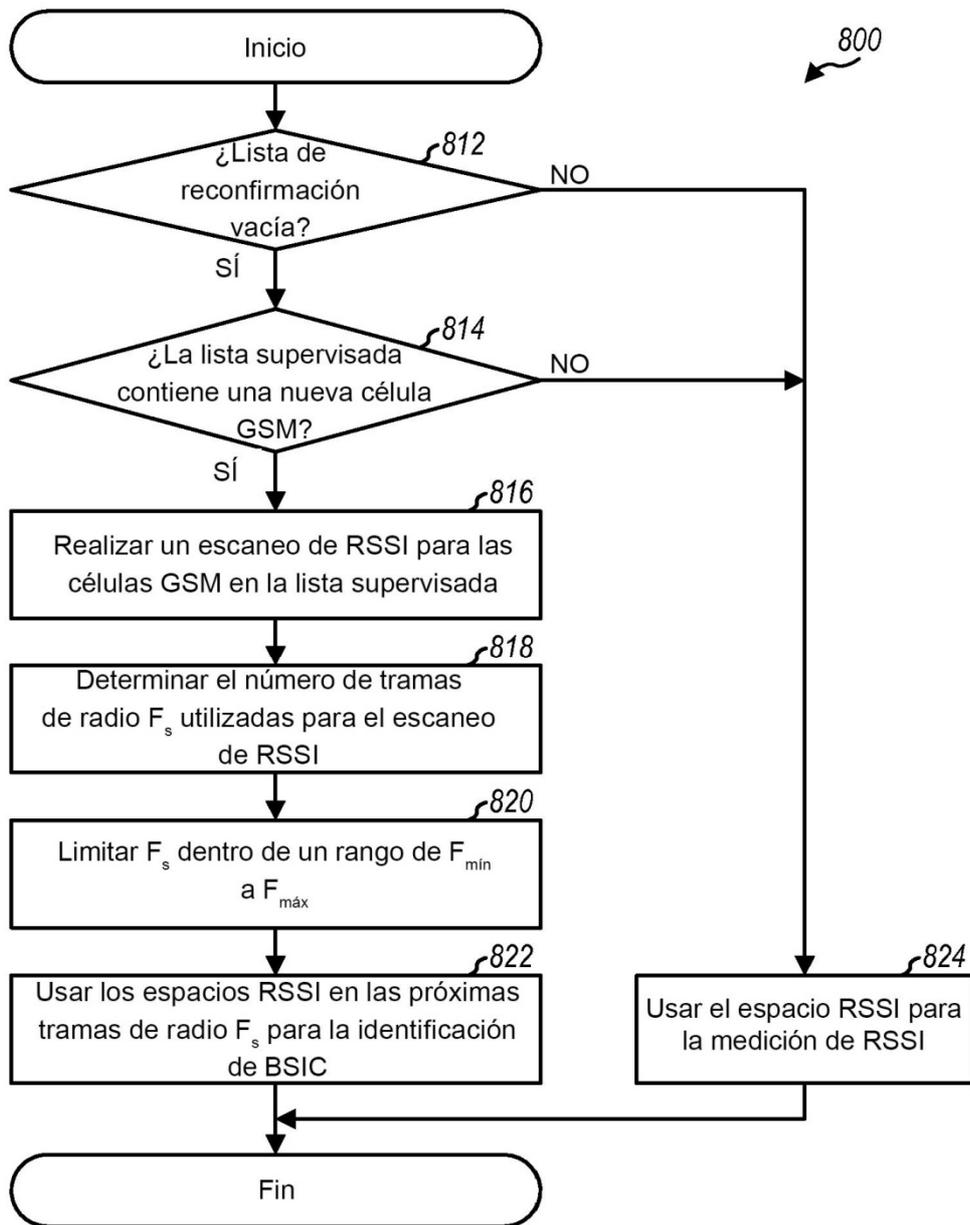


FIG. 8

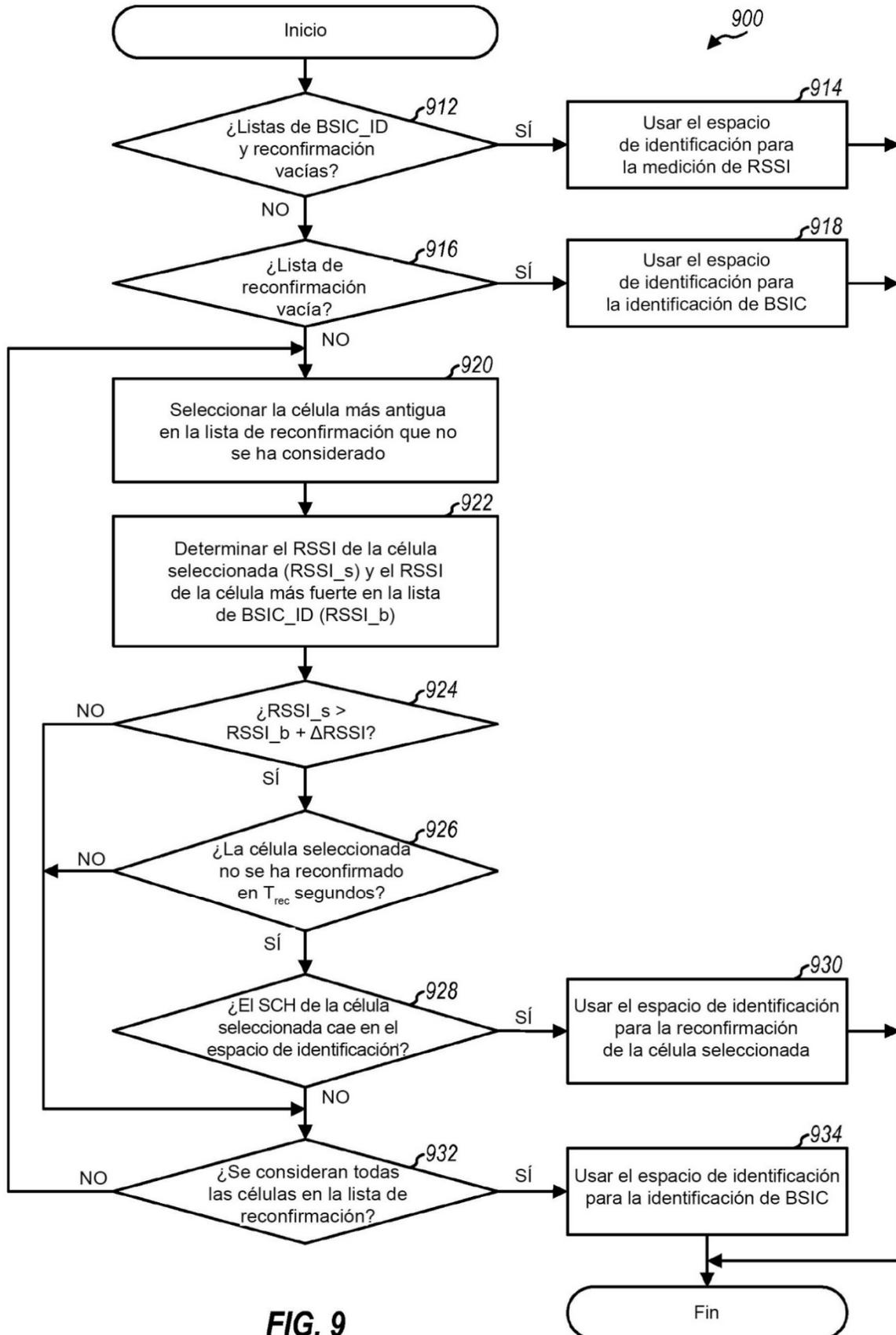
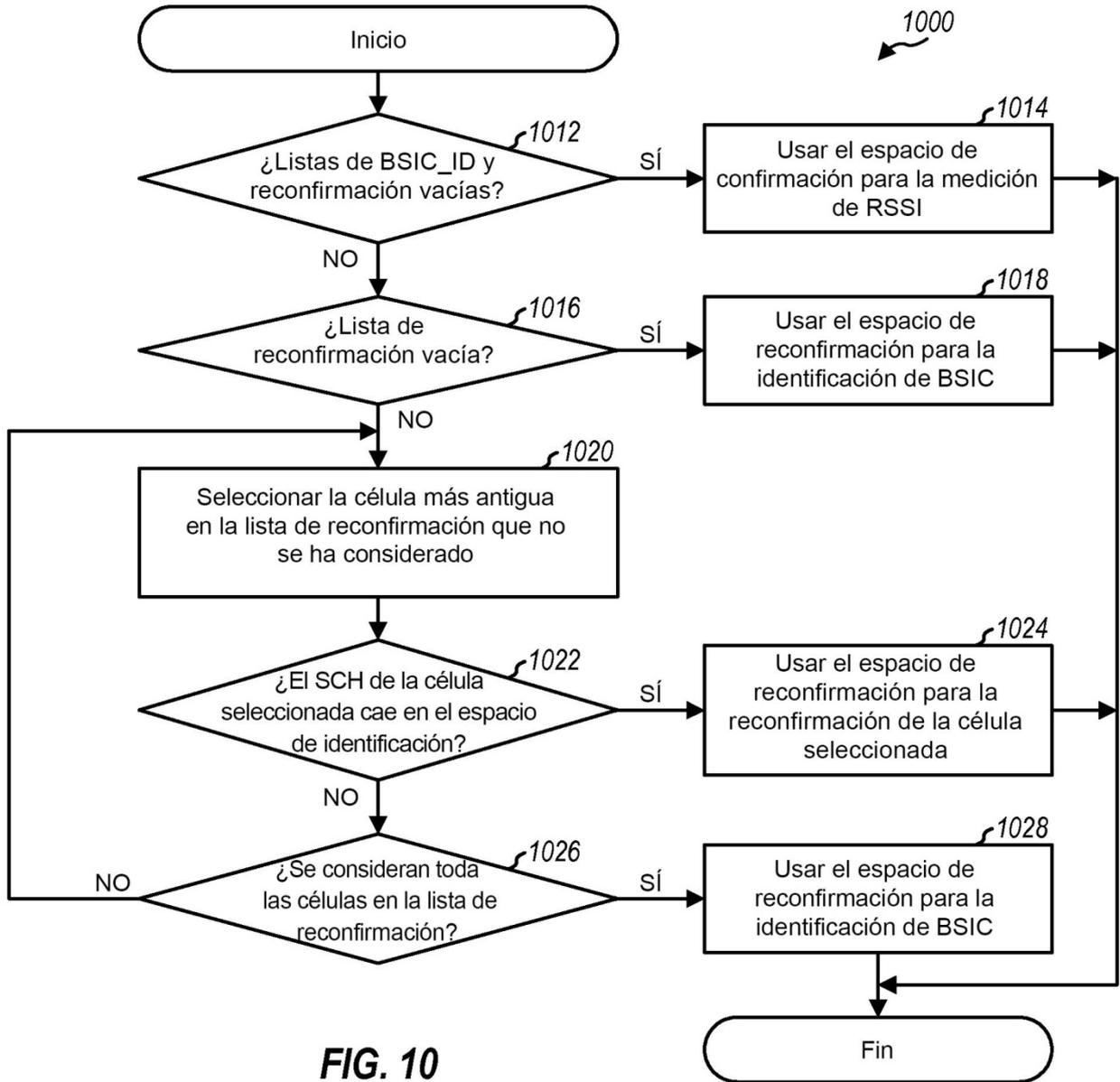


FIG. 9



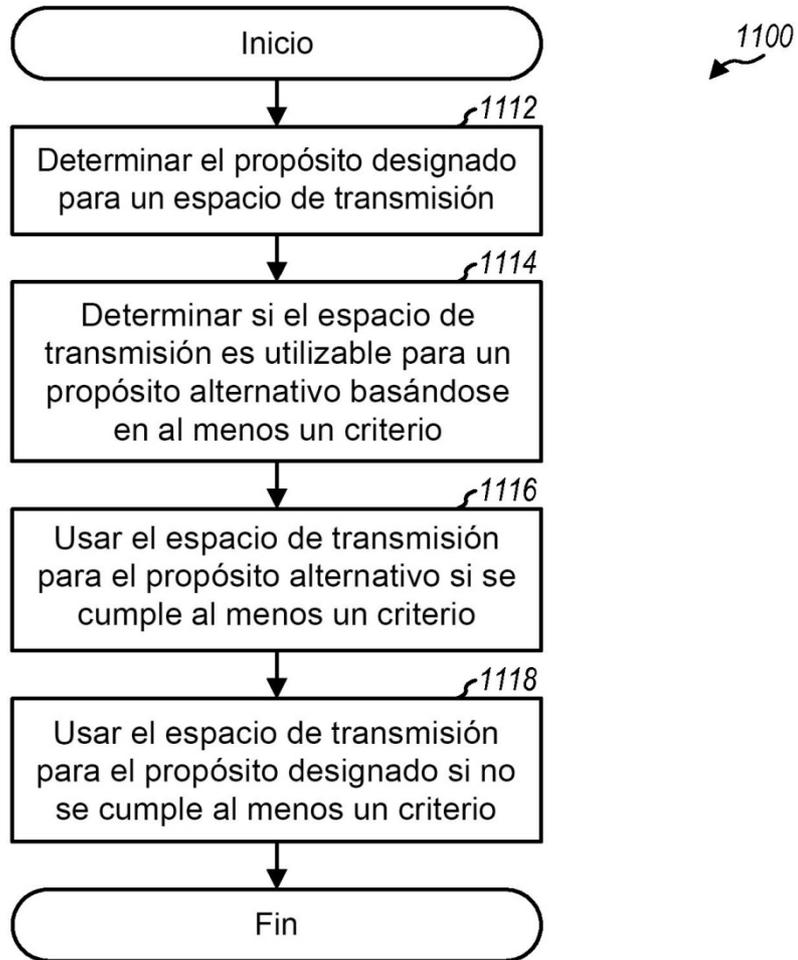


FIG. 11

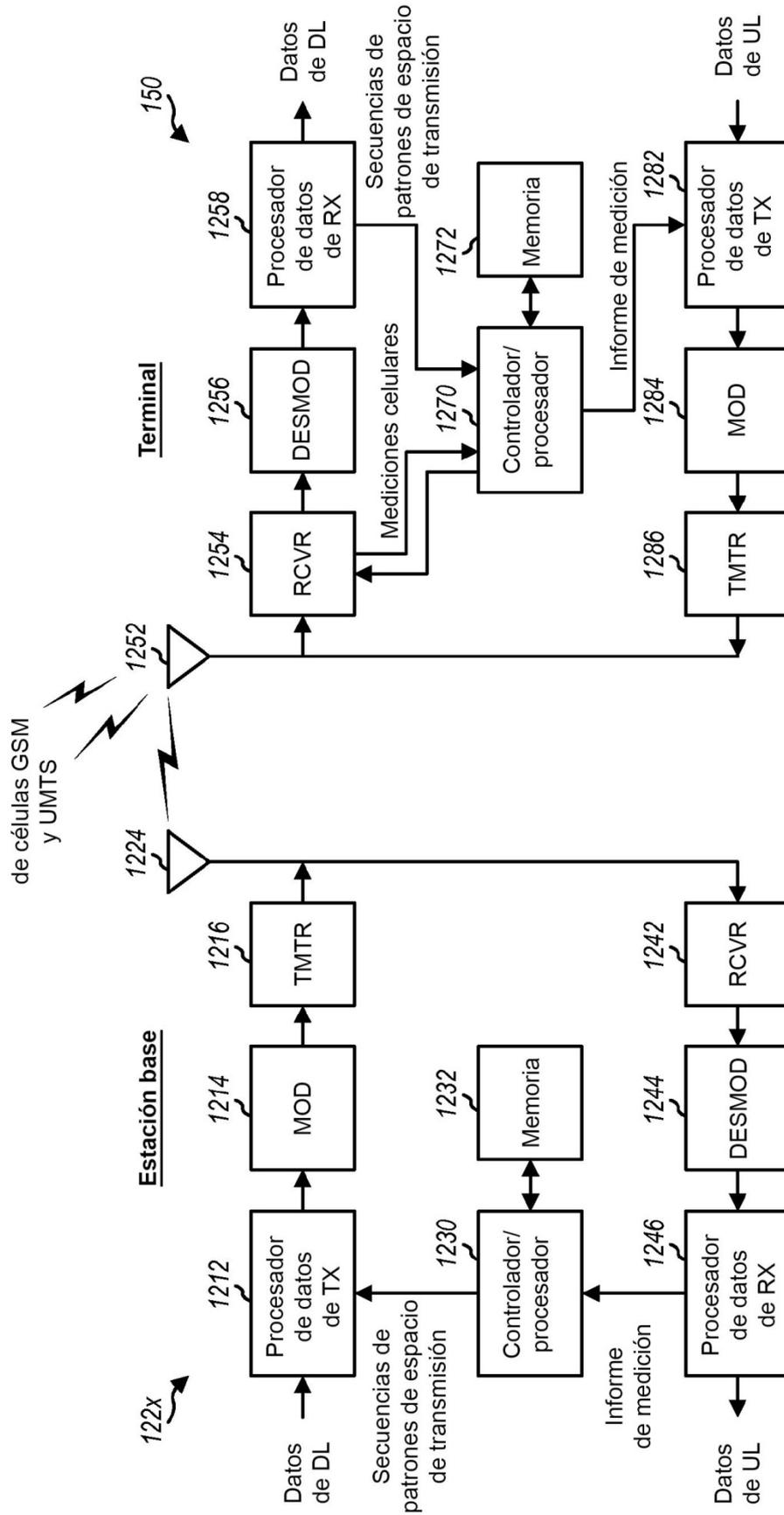


FIG. 12