

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 552**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2018 E 20171195 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2022 EP 3709757**

54 Título: **Configuración de canales de acceso aleatorio para comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

02.10.2017 US 201762567168 P

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

19.05.2022

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)**

164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

**AXNÄS, JOHAN y
SAHLIN, HENRIK**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 911 552 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

Configuración de canales de acceso aleatorio para comunicaciones inalámbricas

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere, en general, a procedimientos de acceso aleatorio usados en comunicaciones inalámbricas y más específicamente a configuraciones NR-RACH en el tiempo.

Antecedentes

Procedimiento de acceso aleatorio

10 Un procedimiento de acceso aleatorio (RA) es una función clave en un sistema móvil. En LTE, un dispositivo inalámbrico, por ejemplo, un equipo de usuario (UE), que desea acceder a la red, inicia el procedimiento de acceso aleatorio al transmitir un preámbulo (por ejemplo, Msg1) en el enlace ascendente en el Canal Físico de Acceso Aleatorio (PRACH). Un NodoB de Próxima Generación (gNB) o TRP (Punto de Transmisión y Recepción, es decir, una estación base, nodo de acceso) que recibe el preámbulo y detecta el intento de acceso aleatorio responderá en el enlace descendente transmitiendo una respuesta de acceso aleatorio (RAR, por ejemplo, Msg2) . El RAR transporta una concesión de programación de enlace ascendente para que el UE continúe el procedimiento mediante la transmisión de un mensaje subsiguiente en el enlace ascendente (por ejemplo, Msg3) para la identificación del terminal. Se prevé un procedimiento similar para la nueva radio (NR). Por ejemplo, la FIGURA 1 ilustra un ejemplo de un procedimiento de acceso inicial considerado para NR

20 Antes de la transmisión del preámbulo PRACH, el UE recibe un conjunto de señales de sincronización y parámetros de configuración en un canal de transmisión en un bloque SS (por ejemplo, NR-PSS, NR-SSS, NR-PBCH), posiblemente complementado con parámetros de configuración recibidos en otro canal más.

25 Un posible diseño de preámbulo PRACH para NR se describe en R1-1609671, "NR PRACH preamble design", 3GPP TSG-RAN WG1 #86bis, Lisboa, Portugal, 10-14 de septiembre, 2016, como también se ilustra mediante los formatos 2 a 5 en la FIGURA 2 (formatos de preámbulo PRACH). Este formato PRACH se basa en repetir la misma secuencia PRACH (o símbolo OFDM PRACH) sin un prefijo cíclico (CP) entre las repeticiones, de modo que un símbolo OFDM PRACH actúa como prefijo cíclico para el siguiente símbolo OFDM PRACH.

La FIGURA 2 ilustra seis formatos con diferentes longitudes del preámbulo PRACH de modo que puedan usarse para diferentes situaciones de cobertura o para diferentes barridos de formación de haces del receptor. La longitud de cada formato se puede cambiar según el espaciado de la subportadora. Aquí, se usa un intervalo como unidad de tiempo en el eje horizontal con 14 símbolos OFDM PUSCH en cada intervalo.

30 La correspondencia de un bloque SS a un conjunto de preámbulos PRACH depende del número de preámbulos PRACH asociados con cada bloque SS. Aquí, el número máximo de bloques SS, L, dependerá de la frecuencia de la portadora según los acuerdos en RAN1#88bis 3GPP donde el número máximo de bloques SS debe seleccionarse entre 1 y 64:

Acuerdos:

- 35 • El número máximo considerado de bloques SS, L, dentro del conjunto de ráfagas SS para diferentes rangos de frecuencia son
 - o Para el rango de frecuencia de hasta 3 GHz, el número máximo de bloques SS, L, dentro del conjunto de ráfagas SS es [1, 2, 4]
 - o Para el rango de frecuencia de 3 GHz a 6 GHz, el número máximo de bloques SS, L, dentro del conjunto de ráfagas SS es [4, 8]
 - 40 o Para el rango de frecuencia de 6 GHz a 52,6 GHz, el número máximo de bloques SS, L, dentro del conjunto de ráfagas SS es [64]
- La forma en que el valor de L se refleja en la especificación es FFS
 - o Los valores antes mencionados se utilizarán para facilitar el diseño del acceso inicial de NR y evaluar el impacto de la especificación.
 - 45 o No se excluye la posibilidad de tener un diseño de señalización agnóstico de frecuencia unificada

Se propone además que sea posible indicar que no todos los bloques SS se transmiten realmente:

Supuestos de trabajo:

- La señalización RRC específica de UE con mapa de bits completo se puede usar para indicar los bloques SS

ES 2 911 552 T3

realmente transmitidos para tanto casos por debajo de 6GHz como por encima de 6GHz

- Los bloques SS realmente transmitidos se indican en el RMSI para los casos por debajo de 6GHz y por encima de 6GHz

5 • La indicación está en forma comprimida en el caso por encima de 6 GHz, y se selecciona un método de indicación de las siguientes alternativas

- Alt.1: Grupo-Mapa de bits + Mapa de bits en Grupo

- Un grupo se define como bloques SS/PBCH consecutivos
- Mapa de bits en Grupo puede indicar qué bloque SS/PBCH se transmite realmente dentro de un grupo, cada grupo tiene el mismo patrón de transmisión de bloque SS/PBCH y Grupo-Mapa de bits puede indicar

10

qué grupo se transmite realmente

- Por ejemplo, [8]+[8] bits en caso de 8 Grupos y 8 bloques SS/PBCH por Grupo

- Alt.2: Grupo-Mapa de bits + El número de bloques SS/PBCH realmente transmitidos en el Grupo (con índice de inicio fijo del bloque SS/PBCH)

15

- Se define un Grupo como bloques SS/PBCH consecutivos
- Grupo-Mapa de bits puede indicar qué Grupo se transmite realmente, los bloques SS/PBCH dentro de un Grupo son lógicamente consecutivos, el número de bloques SS/PBCH realmente transmitidos indica cuántos bloques SS/PBCH lógicamente consecutivos se transmiten realmente a partir del primer índice, y el número se aplica comúnmente a todos los Grupos transmitidos

20

- Por ejemplo, [8]+[3] bits en caso de 8 Grupos y 8 bloques SS/PBCH por Grupo

- Alt.3: Mapa de Bits en Grupo + el número de grupos realmente transmitidos (con índice de inicio fijo de Grupo)

25

- Se define un Grupo como bloques SS/PBCH consecutivos
- El Mapa de Bits en el Grupo puede indicar qué bloque SS/PBCH se transmite realmente dentro de un Grupo, cada Grupo tiene el mismo patrón de transmisión de bloque SS/PBCH y el número de Grupos realmente transmitidos indica cuántos Grupos consecutivos se transmiten realmente a partir del primer Grupo.

- Por ejemplo, [8]+[3] bits en caso de 8 Grupos y 8 bloques SS/PBCH por grupo

30

- Alt.4: Grupo-Mapa de bits+ El número de bloques SS/PBCH realmente transmitidos en cada Grupo

- Se define un grupo como bloques SS/PBCH consecutivos
- Grupo-Mapa de bits puede indicar qué Grupo se transmite realmente, los bloques SS/PBCH dentro de un Grupo son lógicamente consecutivos, y el número de bloques SS/PBCH realmente transmitidos para cada Grupo indica cuántos bloques SS/PBCH lógicamente consecutivos se transmiten realmente a partir del primer índice

35

- Mínimo [8]+[3] bits, máximo [8]+[3]*[8] bits en caso de 8 Grupos y 8 bloques SS/PBCH por Grupo

40

- Alt.5: El número de bloques SS/PBCH realmente transmitidos + índice de inicio + espacio entre dos bloques SS/PBCH consecutivos

- [6]+[6]+[6] bits

- Alt.6: Grupo-Mapa de bits

- Se define un Grupo como bloques SS/PBCH consecutivos

45

- Grupo-Mapa de bits puede indicar qué Grupo se transmite realmente, y todos los

bloques SS/PBCH dentro de un Grupo transmitido se transmiten realmente

- Por ejemplo, [8] bits en caso de 8 Grupos y 8 bloques SS/PBCH por Grupo
- No se descartan otras alternativas
- Los recursos indicados están reservados para los bloques SS realmente transmitidos

5 • Los canales de datos se adaptan a la velocidad de los bloques SS realmente transmitidos

Suposición de trabajo:

- Para indicación en RMSI:
 - Alt.1: Grupo-Mapa de bits (8 bits) + Mapa de Bits en Grupo (8 bits)
 - Un Grupo se define como bloques SS/PBCH consecutivos
 - Mapa de bits en Grupo puede indicar qué bloque SS/PBCH se transmite realmente dentro de un Grupo, donde cada Grupo tiene el mismo patrón de transmisión de bloque SS/PBCH, y Grupo-Mapa de bits puede indicar qué Grupo se transmite realmente

10

Acuerdos:

- Confirme el supuesto de trabajo de:
 - La señalización RRC específica de UE con mapa de bits completo se puede usar para indicar los bloques SS realmente transmitidos para casos por debajo de 6GHz y por encima de 6GHz
 - Los bloques SS realmente transmitidos se indican en RMSI para los casos por debajo de 6GHz y por encima de 6GHz
 - La indicación está en forma comprimida en el caso de más de 6 GHz
 - Los recursos indicados están reservados para los bloques SS realmente transmitidos
 - Los canales de datos se adaptan a la velocidad en torno a los bloques SS realmente transmitidos

15

20

25

El número de preámbulos PRACH configurados en cada celda se definió en 64 en LTE (por ejemplo, 3GPP 36.211 sección 5.7.2). Estos preámbulos PRACH se comparten entre el acceso basado en contención y el no basado en contención.

30

"NR four-step random Access procedure", Ericsson, R1-1700299, 3GPP TSG-RAN WG1 NR adhoc, enero de 2017 describe los requisitos y principios de alto nivel para el procedimiento de acceso aleatorio y sus implicaciones para la transmisión PRACH.

35 "Discussion on RACH configuration", CMCC, R1-1716046, 3GPP TSG RAN WG1 Reunión Ad-hoc#3, septiembre de 2017 describe la configuración de recursos RACH y, en particular, describe parámetros de configuración adicionales para NR

El documento WO 2013/116762 A2 describe un RACH breve, que es un cuarto preámbulo adicional para el canal de acceso aleatorio que se puede usar en los sistemas TDD-LTE.

Compendio

40 La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

Ciertos ejemplos de la presente descripción pueden tener una o más ventajas técnicas. Ciertos ejemplos evitan que las transmisiones de preámbulos de acceso aleatorio colisionen con las transmisiones de bloques SS. Por ejemplo, ciertos ejemplos permiten que el dispositivo inalámbrico restrinja la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio, incluso si la configuración PRACH lo permitiera, según la ubicación de los bloques SS transmitidos por la red. Como otro ejemplo más, ciertos ejemplos permiten que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio antes de que se transmita el conjunto completo de ráfagas de bloques SS. De esta manera, el preámbulo de acceso aleatorio aún puede enviarse incluso si el conjunto de ráfagas de bloques SS es de larga duración, por ejemplo, puede haber ubicaciones limitadas para transmisiones de bloques SS que podrían garantizar que no se pierdan transmisiones RACH desde dispositivos inalámbricos. Otras ventajas pueden resultar fácilmente evidentes para un experto en la materia. Ciertos ejemplos pueden tener ninguna, algunas o todas las ventajas mencionadas anteriormente.

45

50

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de las realizaciones descritas y sus características y ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomando en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La FIGURA 1 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización para acceso aleatorio en un sistema móvil;

5 La FIGURA 2 ilustra formatos de preámbulo de Canal de Acceso Aleatorio Físico (PRACH) de ejemplo;

La FIGURA 3 es un diagrama de bloques que ilustra una red de ejemplo;

La FIGURA 4 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico de ejemplo, de acuerdo con ciertas realizaciones;

La FIGURA 5 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red de ejemplo, de acuerdo con ciertas realizaciones;

10 La FIGURA 6 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de red de radio de ejemplo o un nodo de red de núcleo;

La FIGURA 7 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo inalámbrico de ejemplo que incluye uno o más módulos funcionales;

15 La FIGURA 8 es un diagrama de bloques que ilustra un nodo de red de ejemplo que incluye uno o más módulos funcionales;

La FIGURA 9 ilustra un ejemplo de un método para usar en un dispositivo inalámbrico:

La FIGURA 10 ilustra un ejemplo de un método para usar en un nodo de red;

La FIGURA 11 ilustra un ejemplo de un método para usar en un dispositivo inalámbrico; y

La FIGURA 12 ilustra un ejemplo de un método para usar en un nodo de red.

20 **Descripción detallada**

Las siguientes realizaciones no se reivindican específicamente, pero pueden ser útiles para comprender la invención.

25 En ciertas realizaciones, los patrones de asignación para NR-RACH se pueden configurar usando una tabla, similar a la tabla LTE 5.7.1-2 en la TS 3GPP 36.211. En LTE, hay 64 índices de configuración PRACH, distribuidos bastante uniformemente entre los 4 formatos de preámbulo (de estructura de trama tipo 1), es decir, en promedio 16 configuraciones PRACH por formato de preámbulo. En NR, se han acordado 14 formatos de preámbulo. Con 128 índices de configuración PRACH, uno podría tener 9-10 configuraciones por formato de preámbulo.

30 En ciertas realizaciones, la tabla de configuración indica las posiciones de inicio para las asignaciones de NR-RACH. Cada posición de inicio marca el comienzo de un conjunto completo de recursos NR-RACH necesarios para proporcionar asociaciones para el conjunto de bloques SS realmente transmitidos del último conjunto de ráfagas SS (que, en general, no corresponderá exactamente a una subtrama de recursos NR-RACH). Esto es similar a LTE, donde algunos formatos de preámbulo largo pueden ocupar más de una subtrama. Tenga en cuenta que el uso de tramas y subtramas (a diferencia de los intervalos) garantiza que las ubicaciones de NR-RACH en el tiempo se puedan alinear entre numerologías, lo que puede simplificar la recepción NR-RACH TRP en ausencia de formación de haz digital completo o dúplex completo. Las posiciones de inicio pueden seleccionarse teniendo en cuenta cómo se asignan los bloques SS a los intervalos de una media trama. En algunas realizaciones, los formatos que tienen un preámbulo largo pueden tener menos filas de tabla dedicadas que los formatos más cortos. Se puede proporcionar una tabla análoga para frecuencias superiores a 6 GHz, pero dado que algunos formatos pueden no estar permitidos, se puede dedicar un mayor número de filas de la tabla a cada uno de los formatos restantes.

40 La configuración de una tabla para RACH en NR puede implicar algunas consideraciones que las tablas usadas en LTE no abordan adecuadamente. Por ejemplo, para mantener la tabla LTE de un tamaño manejable, puede haber alguna limitación en la configurabilidad de qué recursos de tiempo usar. Por ejemplo, se puede configurar una mayor cantidad de recursos para RACH de los necesarios, lo que a su vez podría bloquear otras transmisiones.

45 En LTE, esto puede no ser un problema importante, ya que las estaciones base LTE generalmente admiten la recepción de otros tipos de señales y datos simultáneamente con la escucha de señales RACH (potenciales). Sin embargo, en los sistemas NR, se puede usar TDD, lo que generalmente evita el dúplex completo, por ejemplo, el TRP NR no puede transmitir nada mientras escucha posibles recepciones RACH. Además, los TRP NR pueden usar formación de haces analógica o híbrida, lo que limita su capacidad para recibir otras señales o datos simultáneamente con la escucha de señales RACH (potenciales). LTE también es compatible con TDD y proporciona una tabla para este caso (consulte, por ejemplo, la tabla 5.7.1-2 en la TS 3GPP 36.211), pero esto hace que la tabla sea bastante complicada e ineficiente. Además, el problema con la flexibilidad limitada de la tabla puede ser más

pronunciado en NR, ya que hay 14 formatos RACH diferentes acordados para NR en comparación con los relativamente pocos formatos en LTE (por ejemplo, 5 formatos que cubren TDD y FDD).

5 Ciertas realizaciones de la presente descripción pueden proporcionar una solución a estos y otros problemas. Como ejemplo, ciertas realizaciones permiten que la tabla de configuraciones disponibles siga siendo comparativamente simple, pero limitan las configuraciones restringiendo que el UE no debe poder transmitir el preámbulo PRACH cuando un bloque SS puede transmitirse, o de manera alternativa, se indica que se está transmitiendo realmente. por la UE.

10 Ciertas realizaciones de la presente descripción pueden tener una o más ventajas técnicas. Como ejemplo, la configuración del recurso PRACH en el tiempo se puede realizar de manera eficiente sin impedir la transmisión del bloques SS desde la red (TRP). Tenga en cuenta que, en principio, un conjunto completo de ráfagas de bloques SS puede tener una duración bastante larga, por lo que sin las soluciones propuestas en esta descripción, podría ser difícil encontrar ubicaciones de tiempo para transmisiones de bloques SS (sin correr el riesgo de perder transmisiones RACH de los UE).

15 Los términos RACH, NR-RACH y PRACH se usan ampliamente como sinónimos a lo largo de esta descripción. En un uso más preciso, PRACH se refiere específicamente al canal físico, mientras que RACH es más general. RACH puede referirse tanto a LTE como a NR, y el significado debe quedar claro en el contexto. Ciertas realizaciones pueden ser aplicables a cada tipo de RACH.

20 Como se discutió anteriormente, ciertas realizaciones permiten que el rango disponible para la configuración de RACH (por ejemplo, como se compila en una tabla) siga siendo comparativamente simple, pero complementan el rango con la restricción de que no se debe permitir que el UE transmita el preámbulo NR-RACH cuando se indica que se está transmitiendo realmente un bloque SS.

25 En una realización, se impide que el UE transmita preámbulos de NR-RACH en cualquier intervalo que se superponga al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque SS indicado como que se está transmitiendo realmente. Por lo tanto, incluso si hay una posible ocasión de preámbulo NR-RACH (con una duración más corta que un intervalo) que no colisiona con un bloque SS realmente transmitido, la posible ocasión puede rechazarse si cualquier parte del intervalo está dentro/se superpone con un bloque SS que se indica como que realmente está siendo transmitido.

En una realización, la denegación se puede activar o desactivar de forma adaptativa, por ejemplo, usando un bit de bandera. Esto puede ser usado por la red para desactivar el rechazo si el TRP puede manejar dúplex completo.

30 Lo siguiente está relacionado con una realización reivindicada. En una realización, el UE considera que la desautorización está desactivada (incluso en ausencia de dicho comando desde la red) si el sistema es un sistema FDD. Esto podría ser útil ya que los sistemas FDD suelen admitir dúplex completo por TRP. En algunas realizaciones, el UE considera que la desautorización está activada si el sistema es un sistema TDD. En algunas realizaciones, el UE determina la desautorización sin un comando de otro nodo en la red. Por ejemplo, el UE puede determinar desactivar la denegación basándose en la determinación de que el UE es atendido por un sistema FDD. En ciertas realizaciones, FDD se usa en un espectro emparejado y TDD se usa en un espectro no emparejado. En consecuencia, en ciertas realizaciones, la denegación se considera desactivada si el sistema usa un espectro emparejado (lo que indica que el sistema es un sistema FDD) y la denegación se considera activada si el sistema usa un espectro no emparejado (lo que indica que el sistema es un sistema TDD).

Las siguientes realizaciones no se reivindican específicamente, pero pueden ser útiles para comprender la invención.

40 En algunas realizaciones alternativas, el UE solo puede transmitir después de que se completa el conjunto de ráfagas SS, es decir, el UE no puede transmitir dentro de los "agujeros" del conjunto de ráfagas SS (en realidad no se transmiten grupos de bloques SS o bloques SS dentro del conjunto de ráfagas SS). En algunas realizaciones, el UE puede transmitir después de que haya pasado el conjunto completo de posibles bloques SS (hasta la longitud L), mientras que en algunas realizaciones, el UE puede transmitir tan pronto como el último bloque SS que se indica como realmente transmitido haya terminado.

45 Según ciertas realizaciones, un método en un dispositivo inalámbrico comprende:

- el dispositivo inalámbrico recibe una indicación de los bloques SS y/o bloques de bloques SS realmente transmitidos
 - el dispositivo inalámbrico recibe el índice de configuración PRACH
 - el dispositivo inalámbrico transmite el preámbulo RACH según el índice de configuración PRACH (y la tabla estandarizada relacionada) pero evitando la transmisión en la instancia de tiempo (o intervalo de tiempo) que se usa para el bloque SS realmente transmitido
- 50

En otras realizaciones, todas las realizaciones anteriores y siguientes se modifican reemplazando el "bloque SS... indicado como realmente... transmitido" con ubicaciones potenciales de bloques SS. Por ejemplo, el UE puede restringir las configuraciones en función de si existe una superposición entre el preámbulo y cualquier ubicación

5 potencial de un bloque SS. Las posibles ubicaciones de bloques SS también pueden denominarse ubicaciones candidatas de bloques SS. Un bloque SS potencial/candidato puede estar disponible como una opción para transmitir un bloque SS, por ejemplo, los bloques SS realmente transmitidos pueden comprender un subconjunto de los bloques SS potenciales/candidatos. En ciertas realizaciones, los bloques SS potenciales/candidatos corresponden a todas las ubicaciones L permitidas en acuerdos 3GPP recientes.

En algunas realizaciones, una tabla de configuraciones no proporciona posiciones iniciales para los preámbulos de RACH como se especifica en LTE. En su lugar, la tabla enumera (o indica de otro modo) todas las subtramas (o, de manera alternativa, intervalos u otras unidades de tiempo) que se usarán para la asignación de RACH.

10 En algunas realizaciones, un método en un nodo de red/TRP comprende que la red configure la ventana RAR para que sea más corta que el conjunto completo de ráfagas SS (longitud L), y algunos grupos de bloques SS dentro del conjunto de ráfagas SS configurados para no ser realmente transmitidos, y al menos algunos de estos bloques SS no realmente transmitidos configurados para la transmisión RACH seleccionando dicho índice en la tabla.

15 Obsérvese que, aunque se mencionó una tabla de configuración de RACH como ejemplo en los antecedentes y en algunas de las realizaciones, la invención no depende de la existencia de dicha tabla. Ciertas realizaciones podrían ser igualmente aplicables para otras formas sistemáticas o semisistemáticas de especificar recursos RACH en el dominio del tiempo.

20 La FIGURA 3 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una red 100, de acuerdo con ciertas realizaciones. La red 100 incluye uno o más UE 110 (que pueden denominarse indistintamente dispositivos inalámbricos 110) y uno o más nodos 115 de red (que pueden denominarse indistintamente gNB 115). Los UE 110 pueden comunicarse con los nodos 115 de red a través de una interfaz inalámbrica. Por ejemplo, un UE 110 puede transmitir señales inalámbricas a uno o más de los nodos 115 de red y/o recibir señales inalámbricas de uno o más de los nodos de red 115. Las señales inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o o cualquier otra información adecuada. En algunas realizaciones, un área de cobertura de señal inalámbrica asociada con un nodo 115 de red puede denominarse celda 125. En algunas realizaciones, los UE 110 pueden tener capacidad de dispositivo a dispositivo (D2D). Por lo tanto, los UE 110 pueden recibir señales y/o transmitir señales directamente a otro UE.

25 En ciertas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interactuar con un controlador de red de radio. El controlador de red de radio puede controlar los nodos 115 de red y puede proporcionar ciertas funciones de gestión de recursos de radio, funciones de gestión de movilidad y/u otras funciones adecuadas. En ciertas realizaciones, las funciones del controlador de red de radio pueden incluirse en el nodo 115 de red. El controlador de red de radio puede interactuar con un nodo de red de núcleo. En ciertas realizaciones, el controlador de red de radio puede interactuar con el nodo de red de núcleo a través de una red 120 de interconexión. La red 120 de interconexión puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, video, señales, datos, mensajes o cualquier combinación de los anteriores. La red 120 de interconexión puede incluir toda o parte de una red telefónica pública conmutada (PSTN), una red de datos pública o privada, una red de área local (LAN), una red de área metropolitana (MAN), una red de área amplia (WAN), una red informática o de comunicación local, regional o global, como Internet, una red sin cables o inalámbrica, una intranet empresarial o cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluidas las combinaciones de los mismos.

30 En algunas realizaciones, el nodo de la red núcleo puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y varias otras funcionalidades para los UE 110. Los UE 110 pueden intercambiar ciertas señales con el nodo de la red de núcleo usando la capa de estrato sin acceso (NAS). En la señalización del estrato sin acceso, las señales entre los UE 110 y el nodo de la red de núcleo pueden pasar de forma transparente a través de la red de acceso por radio. En determinadas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interconectarse con uno o más nodos de red a través de una interfaz internodo.

35 Como se describió anteriormente, las realizaciones de ejemplo de la red 100 pueden incluir uno o más dispositivos 110 inalámbricos y uno o más tipos diferentes de nodos de red capaces de comunicarse (directa o indirectamente) con dispositivos 110 inalámbricos.

40 En algunas realizaciones, se usa el término no limitativo UE. Los UE 110 descritos en este documento pueden ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con los nodos 115 de red u otro UE a través de señales de radio. El UE 110 también puede ser un dispositivo de comunicación por radio, dispositivo objetivo, D2D UE, dispositivo NB-IoT, UE MTC o UE capaz de comunicación máquina a máquina (M2M), UE de bajo coste y/o de baja complejidad, un sensor equipado con UE, tableta, terminales móviles, teléfono inteligente, equipo integrado ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), dispositivos USB, equipo en las instalaciones del cliente (CPE), etc.

45 Además, en algunas realizaciones se usa terminología genérica, "nodo de red de radio" (o simplemente "nodo de red"). Puede ser cualquier tipo de nodo de red, que puede comprender un gNB, una estación base (BS), una estación base de radio, un Nodo B, una estación base (BS), un nodo de radio de radio multiestándar (MSR) como BS MSR, un Nodo B evolucionado (eNB), controlador de red, controlador de red de radio (RNC), controlador de estación base (BSC), nodo de retransmisión, repetidor de control de nodo donante, estación transceptora base (BTS), punto de acceso (AP),

punto de acceso de radio, puntos de transmisión, nodos de transmisión, unidad de radio remota (RRU), cabeza de radio remota (RRH), nodos en el sistema de antena distribuida (DAS), entidad de coordinación multidifusión/multicelda (MCE), nodo de red de núcleo (por ejemplo, MSC, MME, etc.), O&M, OSS, SON, nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT o cualquier otro nodo de red adecuado.

- 5 La terminología como nodo de red y UE debe considerarse no limitativa y, en particular, no implica una cierta relación jerárquica entre los dos; en general, "eNodoB" podría considerarse como dispositivo 1 y "UE" dispositivo 2, y estos dos dispositivos se comunican entre sí por algún canal de radio.

Las realizaciones de ejemplo del UE 110, los nodos 115 de red y otros nodos de red (como el controlador de red de radio o el nodo de red de núcleo) se describen con más detalle a continuación con respecto a las FIGURAS 4-8.

- 10 Aunque la FIGURA 3 ilustra una disposición particular de la red 100, la presente descripción contempla que las diversas realizaciones descritas en el presente documento pueden aplicarse a una variedad de redes que tengan cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, la red 100 puede incluir cualquier número adecuado de UE 110 y nodos 115 de red, así como cualquier elemento adicional adecuado para admitir la comunicación entre UE o entre un UE y otro dispositivo de comunicación (como un teléfono fijo). Además, aunque ciertas realizaciones pueden describirse como implementadas en una red NR o 5G, las realizaciones pueden implementarse en cualquier tipo apropiado de sistema de telecomunicaciones que admita cualquier comunicación adecuada y use cualquier componente adecuado, y son aplicables a cualquier tecnología de acceso por radio (RAT) o sistemas multi-RAT en los que un UE recibe y/o transmite señales (por ejemplo, datos). Por ejemplo, las diversas realizaciones descritas en este documento pueden ser aplicables a IoT, NB-IoT, LTE, LTE-Avanzado, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WCDMA, WiMax, UMB, WiFi, otra tecnología de acceso por radio adecuada o cualquier combinación adecuada de una o más tecnologías de acceso por radio.

Lo siguiente está relacionado con una realización reivindicada.

- La FIGURA 4 es un esquema de bloques de un dispositivo 110 inalámbrico ejemplar, de acuerdo con ciertas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico puede referirse a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que se comunica con un nodo y/o con otro dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicación móvil o celular. Los ejemplos de dispositivo 110 inalámbrico incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, una PDA (asistente digital personal), un ordenador portátil (por ejemplo, un ordenador portátil, una tableta), un sensor, un módem, un dispositivo MTC/máquina a máquina (M2M), equipo integrado en portátil (LEE), equipo montado en portátil (LME), dongles USB, un dispositivo compatible con D2D u otro dispositivo que pueda proporcionar comunicación inalámbrica. Un dispositivo 110 inalámbrico también puede denominarse UE, estación (STA), un dispositivo o un terminal en algunas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico incluye el transceptor 710, el circuito 720 de procesamiento y la memoria 730. En algunas realizaciones, el transceptor 710 facilita la transmisión de señales inalámbricas y la recepción de señales inalámbricas desde el nodo 115 de red (por ejemplo, a través de la antena 740), el circuito 720 de procesamiento (por ejemplo, que puede incluir uno o más procesadores) ejecuta instrucciones para proporcionar algunas o todas las funciones descritas anteriormente proporcionadas por el dispositivo 110 inalámbrico, y la memoria 730 almacena las instrucciones ejecutadas por el circuito 720 de procesamiento.

- El circuito 720 de procesamiento puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del dispositivo 110 inalámbrico, como las funciones del UE 110 (es decir, el dispositivo 110 inalámbrico) descrito en este documento. Por ejemplo, en general, los circuitos de procesamiento pueden determinar si se restringe la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) se está transmitiendo (o, de manera alternativa, cuando al menos una parte del bloque SS posiblemente se puede transmitir). En algunas realizaciones, el circuito 720 de procesamiento puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones, uno o más circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC), una o más matrices de puertas programables en campo (FPGA) y/u otra lógica.

- La memoria 730 generalmente funciona para almacenar instrucciones, como un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más de una lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ser ejecutadas por un procesador. Los ejemplos de memoria 730 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD), o un Disco de Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacena información, datos y/o instrucciones que pueden ser usadas por el procesador 1020.

- 55 Otras realizaciones del dispositivo 110 inalámbrico pueden incluir opcionalmente componentes adicionales además de los que se muestran en la FIGURA 4 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del dispositivo inalámbrico, incluida cualquiera de las funciones descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluida cualquier funcionalidad necesaria para apoyar la solución descrita anteriormente). Solo como un ejemplo, el dispositivo 110 inalámbrico puede incluir dispositivos y circuitos de entrada, dispositivos de

5 salida y una o más unidades o circuitos de sincronización, que pueden ser parte del circuito 720 de procesamiento. Los dispositivos de entrada incluyen mecanismos para la entrada de datos en el dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, los dispositivos de entrada pueden incluir mecanismos de entrada, como un micrófono, elementos de entrada, una pantalla, etc. Los dispositivos de salida pueden incluir mecanismos para enviar datos en formato de audio, video y/o copia impresa. Por ejemplo, los dispositivos de salida pueden incluir un altavoz, un elemento de visualización, etc.

Lo siguiente está relacionado con una realización reivindicada.

10 La FIGURA 5 es un esquema de bloques de un nodo 115 de red ejemplar, de acuerdo con ciertas realizaciones. El nodo 115 de red puede ser cualquier tipo de nodo de red de radio o cualquier nodo de red que se comunique con un UE y/o con otro nodo de red. Los ejemplos de nodo 115 de red incluyen un gNB, eNodeB, un nodo B, una estación base, un punto de acceso inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso Wi-Fi), un nodo de baja potencia, una estación transceptora base (BTS), repetidor, repetidor de control de nodo donante, puntos de transmisión, nodos de transmisión, unidad de RF remota (RRU), cabeza de radio remota (RRH), nodo de radio de radio multiestándar (MSR) como MSR BS, nodos en el sistema de antena distribuida (DAS), O&M, OSS, SON, nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT o cualquier otro nodo de red adecuado. Los nodos 115 de red pueden desplegarse a lo largo de la red 100 como un despliegue homogéneo, un despliegue heterogéneo o un despliegue mixto. Un despliegue homogéneo puede generalmente describir un despliegue compuesto por el mismo (o similar) tipo de nodos 115 de red y/o cobertura y tamaños de celda y distancias entre sitios similares. Una implementación heterogénea generalmente puede describir implementaciones que usan una variedad de tipos de nodos 115 de red que tienen diferentes tamaños de celda, potencias de transmisión, capacidades y distancias entre sitios. Por ejemplo, una implementación heterogénea puede incluir una pluralidad de nodos de baja potencia colocados a lo largo de un diseño de macrocelda. Las implementaciones mixtas pueden incluir una combinación de partes homogéneas y partes heterogéneas.

25 El nodo 115 de red puede incluir uno o más transceptores 810, circuitos 820 de procesamiento (por ejemplo, que pueden incluir uno o más procesadores), memoria 830 e interfaz 840 de red. En algunas realizaciones, el transceptor 810 facilita la transmisión y recepción de señales inalámbricas. desde el dispositivo 110 inalámbrico (por ejemplo, a través de la antena 850), el circuito 820 de procesamiento ejecuta instrucciones para proporcionar algunas o todas las funciones descritas anteriormente proporcionadas por un nodo 115 de red, la memoria 830 almacena las instrucciones ejecutadas por el circuito 820 de procesamiento y la interfaz 840 de red comunica señales a los componentes de la red de fondo, como una puerta de enlace, un conmutador, un enrutador, Internet, una Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), nodos de red de núcleo o controladores 130 de red de radio, etc.

30 El circuito 820 de procesamiento puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del nodo 115 de red aquí descrito. Por ejemplo, en general, el circuito 820 de procesamiento puede hacer que el nodo de red indique a un dispositivo inalámbrico si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) se está transmitiendo (o, de manera alternativa, cuando al menos una parte del bloque SS pueda transmitirse). Como otro ejemplo, el circuito 820 de procesamiento puede determinar cuándo monitorizar un RACH en busca de preámbulos de acceso aleatorio en función de si el dispositivo inalámbrico tiene restricciones para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) está siendo realmente transmitido (o, de manera alternativa, cuando al menos una parte del bloque SS puede transmitirse). En algunas realizaciones, el circuito 820 de procesamiento puede incluir, por ejemplo, una o más computadoras, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, uno o más ordenadores y/u otra lógica.

45 La memoria 830 generalmente funciona para almacenar instrucciones, como un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de memoria 830 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacena información.

50 En algunas realizaciones, la interfaz 840 de red está comunicativamente acoplada al circuito 820 de procesamiento y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado operativo para recibir entrada para el nodo 115 de red, enviar salida desde el nodo 115 de red, realizar el procesamiento adecuado de la entrada o salida o ambos, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 840 de red puede incluir hardware apropiado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, incluidas capacidades de procesamiento de datos y conversión de protocolo, para comunicarse a través de una red.

55 Otras realizaciones del nodo 115 de red pueden incluir componentes adicionales además de los que se muestran en la FIGURA 5 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red de radio, incluida cualquiera de las funciones descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluida cualquier funcionalidad necesaria para apoyar las soluciones descritas anteriormente). Los diversos tipos diferentes de nodos de red pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero configurados (por ejemplo, mediante programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso de radio, o pueden representar componentes

físicos parcial o totalmente diferentes.

Las siguientes realizaciones no se reivindican específicamente, pero pueden ser útiles para comprender la invención.

La FIGURA 6 es un esquema de bloques de un controlador de red de radio ejemplar o un nodo 130 de red de núcleo, de acuerdo con ciertas realizaciones. Los ejemplos de nodos de red pueden incluir un centro de conmutación móvil (MSC), un nodo de soporte de servicio GPRS (SGSN), una entidad de gestión de movilidad (MME), un controlador de red de radio (RNC), un controlador de estación base (BSC), etc. . El controlador de red de radio o nodo 130 de red de núcleo incluye circuitos 920 de procesamiento (por ejemplo, que pueden incluir uno o más procesadores), la memoria 930 y la interfaz 940 de red. En algunas realizaciones, los circuitos 920 de procesamiento ejecutan instrucciones para proporcionar algunas o todas las funciones descrito anteriormente como proporcionado por el nodo de red, la memoria 930 almacena las instrucciones ejecutadas por el circuito 920 de procesamiento, y la interfaz 940 de red comunica señales a cualquier nodo adecuado, como una puerta de enlace, conmutador, enrutador, Internet, red telefónica pública conmutada (PSTN), nodos 115 de red, controladores de red de radio o nodos 130 de red de núcleo, etc.

El circuito 920 de procesamiento puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implementado en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del controlador de red de radio o nodo 130 de red de núcleo. En algunas realizaciones, el circuito 920 de procesamiento puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 930 generalmente funciona para almacenar instrucciones, como un programa informático, un software, una aplicación que incluye una o más de una lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de la memoria 930 incluyen memoria informática (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Solo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacena información.

En algunas realizaciones, la interfaz 940 de red está comunicativamente acoplada al circuito 920 de procesamiento y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que funcione para recibir entrada para el nodo de red, enviar salida desde el nodo de red, realizar un procesamiento adecuado de la entrada o salida o ambos, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 940 de red puede incluir hardware apropiado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, incluidas capacidades de procesamiento de datos y conversión de protocolo, para comunicarse a través de una red.

Otras realizaciones del nodo de red pueden incluir componentes adicionales además de los que se muestran en la FIGURA 6 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluida cualquiera de las funciones descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluida cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

La FIGURA 7 es un esquema de bloques de un dispositivo 110 inalámbrico ejemplar, de acuerdo con ciertas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico puede incluir uno o más módulos. Por ejemplo, el dispositivo 110 inalámbrico puede incluir un módulo 1010 de determinación, un módulo 1020 de comunicación, un módulo 1030 de recepción, un módulo 1040 de entrada, un módulo 1050 de visualización y/o cualquier otro módulo adecuado. El dispositivo 110 inalámbrico puede realizar los métodos relacionados con el almacenamiento o la aplicación de la información del sistema descritos en este documento.

El módulo 1010 de determinación puede realizar las funciones de procesamiento del dispositivo 110 inalámbrico. Como ejemplo, el módulo 1010 de determinación puede determinar si se restringe la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) se está transmitiendo realmente. (o, de manera alternativa, cuando al menos una parte del bloque SS pueda transmitirse). El módulo 1010 de determinación puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, como el circuito 720 de procesamiento descrito anteriormente en relación con la FIGURA 4. El módulo 1010 de determinación puede incluir circuitos analógicos y/o digitales configurados para realizar cualquiera de las funciones del módulo 1010 de determinación y/o circuitos 720 de procesamiento descritos anteriormente. Las funciones del módulo 1010 de determinación descritas anteriormente pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos.

El módulo 1020 de comunicación puede realizar las funciones de transmisión del dispositivo 110 inalámbrico. Como ejemplo, el módulo de comunicación 1020 puede comunicar preámbulos de acceso aleatorio al nodo de red 115. El módulo de comunicación 1020 puede incluir circuitos configurados para transmitir mensajes y/o señales de forma inalámbrica. En realizaciones particulares, el módulo de comunicación 1020 puede recibir mensajes y/o señales para transmisión desde el módulo de determinación 1010. En ciertas realizaciones, las funciones del módulo de comunicación 1020 descritas anteriormente pueden realizarse en uno o más módulos distintos.

El módulo de recepción 1030 puede realizar las funciones de recepción del dispositivo inalámbrico 110. Como ejemplo, el módulo 1030 de recepción puede recibir bloques SS del nodo 115 de red. Como otro ejemplo, el módulo 1030 de recepción puede recibir un indicador del nodo 115 de red que indica si el dispositivo 110 inalámbrico está restringido

de transmitir un preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) se está transmitiendo (o, de manera alternativa, cuando al menos una parte del bloque SS puede transmitirse). El módulo 1030 de recepción puede incluir un receptor y/o un transceptor, como el transceptor 710 descrito anteriormente en relación con la FIGURA 4. El módulo 1030 de recepción puede incluir circuitos configurados para recibir mensajes y/o señales de forma inalámbrica. En realizaciones particulares, el módulo 1030 de recepción puede comunicar los mensajes y/o señales recibidos al módulo 1010 de determinación.

El módulo 1040 de entrada puede recibir la entrada del usuario destinada al dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, el módulo de entrada puede recibir pulsaciones de teclas, pulsaciones de botones, toques, deslizamientos, señales de audio, señales de vídeo y/o cualquier otra señal apropiada. El módulo de entrada puede incluir una o más teclas, botones, palancas, interruptores, pantallas táctiles, micrófonos y/o cámaras. El módulo de entrada puede comunicar las señales recibidas al módulo 1010 de determinación. El módulo de entrada 1040 puede ser opcional en ciertas realizaciones.

El módulo 1050 de visualización puede presentar señales en un elemento de visualización del dispositivo 110 inalámbrico. El módulo 1050 de visualización puede incluir el elemento de visualización y/o cualquier circuito y hardware apropiados configurados para presentar señales en la pantalla. El módulo 1050 de visualización puede recibir señales para presentar en el elemento de visualización desde el módulo 1010 de determinación. El módulo 1050 de visualización puede ser opcional en ciertas realizaciones.

El módulo 1010 de determinación, el módulo 1020 de comunicación, el módulo 1030 de recepción, el módulo 1040 de entrada y el módulo 1050 de visualización pueden incluir cualquier configuración adecuada de hardware y/o software. El dispositivo 110 inalámbrico puede incluir módulos adicionales además de los que se muestran en la FIGURA 7 que pueden ser responsables de proporcionar cualquier funcionalidad adecuada, incluida cualquiera de las funciones descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluida cualquier funcionalidad necesaria para admitir las diversas soluciones descritas en este documento).

La FIGURA 8 es un esquema de bloques de un nodo 115 de red ejemplar, de acuerdo con ciertas realizaciones. El nodo 115 de red puede incluir uno o más módulos. Por ejemplo, el nodo 115 de red puede incluir el módulo 1110 de determinación, el módulo 1120 de comunicación, el módulo 1130 de recepción y/o cualquier otro módulo adecuado. En algunas realizaciones, uno o más del módulo 1110 de determinación, el módulo 1120 de comunicación, el módulo 1130 de recepción o cualquier otro módulo adecuado pueden implementarse usando uno o más procesadores, como el circuito 820 de procesamiento descrito anteriormente en relación con la FIGURA 5. En ciertas realizaciones, las funciones de dos o más de los diversos módulos se pueden combinar en un solo módulo. El nodo 115 de red puede realizar los métodos descritos como realizados por un nodo de red (tal como un gNB).

El módulo 1110 de determinación puede realizar las funciones de procesamiento del nodo 115 de red. Como ejemplo, el módulo 1110 de determinación puede determinar si se restringe la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) se está transmitiendo realmente. (o, de manera alternativa, cuando al menos una parte del bloque SS pueda transmitirse). El módulo 1110 de determinación puede determinar además la información para enviar a un dispositivo inalámbrico (como una indicación de encendido/apagado sobre si la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está restringida, un índice de una tabla para la configuración de RACH y/o una indicación de qué bloques SS están siendo transmitidos en realidad por el nodo 115 de red). Como otro ejemplo, el módulo 1110 de determinación puede determinar cuándo monitorizar un RACH para preámbulos de acceso aleatorio en función de si el dispositivo inalámbrico tiene restricciones para transmitir el preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) está siendo realmente transmitido (o, de manera alternativa, cuando al menos una parte del bloque SS puede transmitirse). El módulo 1110 de determinación puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, como el circuito 820 de procesamiento descrito anteriormente en relación con la FIGURA 5. El módulo 1110 de determinación puede incluir circuitos analógicos y/o digitales configurados para realizar cualquiera de las funciones del módulo 1110 de determinación y /o circuitos 820 de procesamiento descritos anteriormente. Las funciones del módulo 1110 de determinación pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, parte de la funcionalidad del módulo 1110 de determinación puede ser realizada por un módulo de asignación.

El módulo 1120 de comunicación puede realizar las funciones de transmisión del nodo 115 de red. Como ejemplos, el módulo 1120 de comunicación puede enviar bloques SS del dispositivo 115 inalámbrico, indicaciones de qué bloques SS se están transmitiendo realmente, indicaciones de si la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está restringida, y/o un índice de una tabla para la configuración de RACH. El módulo 1120 de comunicación puede transmitir mensajes a uno o más dispositivos 110 inalámbricos. El módulo 1120 de comunicación puede incluir un transmisor y/o un transceptor, como el transceptor 810 descrito anteriormente en relación con la FIGURA 5. El módulo 1120 de comunicación puede incluir circuitos configurados para transmitir de forma inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo 1120 de comunicación puede recibir mensajes y/o señales para transmisión desde el módulo 1110 de determinación o cualquier otro módulo.

El módulo 1130 de recepción puede realizar las funciones de recepción del nodo 115 de red. Como ejemplo, el módulo 1130 de recepción puede recibir preámbulos de acceso aleatorio desde los dispositivos 110 inalámbricos. El módulo 1130 de recepción puede recibir cualquier información adecuada desde un dispositivo inalámbrico. El módulo 1130 de

recepción puede incluir un receptor y/o un transceptor, como el transceptor 810 descrito anteriormente en relación con la FIGURA 5. El módulo 1130 de recepción puede incluir circuitos configurados para recibir mensajes y/o señales de forma inalámbrica. En realizaciones particulares, el módulo 1130 de recepción puede comunicar los mensajes y/o señales recibidos al módulo 1110 de determinación o cualquier otro módulo adecuado.

5 El módulo 1110 de determinación, el módulo 1120 de comunicación y el módulo 1130 de recepción pueden incluir cualquier configuración adecuada de hardware y/o software. El nodo 115 de red puede incluir módulos adicionales además de los que se muestran en la FIGURA 8 que pueden ser responsables de proporcionar cualquier funcionalidad adecuada, incluida cualquiera de las funciones descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluida cualquier funcionalidad necesaria para admitir las diversas soluciones descritas en este documento).

10 La FIGURA 9 ilustra un ejemplo de un método para usar en un dispositivo 110 inalámbrico, de acuerdo con ciertas realizaciones. En ciertas realizaciones, el método comprende (paso 1) recibir una indicación de los bloques SS y/o bloques de bloques SS realmente transmitidos desde la red. El método determina (paso 3) si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque de señal de sincronización (SS) se está transmitiendo realmente. Ciertas realizaciones pueden realizar la determinación en base a un indicador recibido opcionalmente desde un nodo 115 de red (paso 2). Otras realizaciones pueden realizar la determinación basándose en la aplicación de una regla (como una regla para desactivar la restricción si el dispositivo 115 inalámbrico está funcionando en un sistema FDD). El método comprende además (paso 4) transmitir el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio no está restringida. Como ejemplo, el preámbulo de acceso aleatorio puede transmitirse según un índice de configuración PRACH recibido del nodo 115 de red, pero evitando la transmisión en la instancia de tiempo (o intervalo de tiempo) que se usa para el bloque SS realmente transmitido (es decir, si fue previamente determinado en el paso 3 que la restricción está activada). Como otro ejemplo, el preámbulo de acceso aleatorio puede transmitirse según un índice de configuración PRACH recibido del nodo 115 de red, incluso durante una instancia de tiempo (o intervalo de tiempo) que se usa para el bloque SS realmente transmitido (es decir, si se determinó previamente en el paso 3 que la restricción está desactivada).

25 La FIGURA 10 ilustra un ejemplo de un método para usar en un nodo 115 de red, de acuerdo con ciertas realizaciones. En el paso 1, el método comprende enviar una indicación de los bloques SS y/o bloques de bloques SS realmente transmitidos al dispositivo 110 inalámbrico. En el paso 2, el método comprende determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una parte de se indica que un bloque SS se está transmitiendo realmente. Como ejemplos, la determinación puede basarse en si está habilitado o deshabilitado el dúplex completo, o en si el nodo 115 de red funciona en un sistema FDD. En el paso 3, el método comprende enviar un indicador al dispositivo 110 inalámbrico que indica si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando se indica que al menos una parte de un bloque SS se está transmitiendo realmente. En ciertas realizaciones, el indicador puede comprender un indicador de encendido/apagado. En el paso 4, el método comprende monitorizar un canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en que la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio no está restringida. Como ejemplo, en ciertas realizaciones, el preámbulo de acceso aleatorio puede transmitirse según un índice de configuración PRACH que el nodo 115 de red envía al dispositivo 110 inalámbrico, pero evitando la transmisión en la instancia de tiempo (o intervalo de tiempo) que se usa para el bloque SS realmente transmitido. (por ejemplo, si previamente se indicó en el paso 3 que la restricción está activada). En algunas realizaciones alternativas, el nodo 115 de red puede realizar la monitorización descrita en el paso 4 sin tener que enviar el indicador en el paso 3 (por ejemplo, en realizaciones donde el dispositivo 110 inalámbrico determina que la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está restringida sin que el dispositivo 110 inalámbrico tenga que recibir un indicador del nodo 115 de red).

45 La FIGURA 11 ilustra otro método 1100 de ejemplo para usar en un dispositivo inalámbrico, como el dispositivo 110 inalámbrico. En el paso 1110, el método determina si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una parte de un conjunto de ráfagas SS. El conjunto de ráfagas SS incluye al menos un bloque SS indicado como transmitido. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede determinar restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio que se solaparía con un bloque SS del conjunto de ráfagas SS. En ciertas realizaciones, la restricción permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio solo después de que se complete el conjunto de ráfagas SS. En otras realizaciones, se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas SS tan pronto como finaliza el último bloque de SS que se indica como transmitido.

En algunas realizaciones, el conjunto de tiempos posibles para transmitir el preámbulo se determina en base a un preámbulo de acceso aleatorio según un índice de configuración PRACH. En consecuencia, determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio puede basarse en restringir uno o más de los tiempos configurados para transmitir con base en el índice de configuración PRACH.

55 En ciertas realizaciones, determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio se basa al menos en parte en si está habilitado o deshabilitado el dúplex completo. Por ejemplo, puede que no sea necesario restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en una parte de la red habilitada para FDD. Por otro lado, si FDD no está habilitado, puede ser necesario restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante un bloque SS transmitido para evitar que el preámbulo de acceso aleatorio y el bloque SS colisionen.

En ciertas realizaciones, la determinación de restringir la transmisión incluye considerar todas las posibles ubicaciones de bloques SS (todas las L ubicaciones permitidas en acuerdos 3GPP recientes), no solo los bloques SS indicados como transmitidos realmente. De esta manera, el dispositivo inalámbrico puede evitar posibles situaciones de superposición, lo que puede ser útil, por ejemplo, si la red no envía ninguna indicación de qué bloques SS se transmiten o el dispositivo inalámbrico no los recibe. En algunas realizaciones, la determinación de restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas SS puede estar implícita en base a la determinación de restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante las ubicaciones potenciales del bloque SS.

El método 1100 puede incluir pasos adicionales o menos pasos. En ciertas realizaciones, el método 1100 incluye además el paso 1120 opcional, en el que el dispositivo inalámbrico transmite el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio no está restringida. Por ejemplo, el dispositivo de cables puede abstenerse de transmitir el preámbulo de acceso aleatorio hasta el siguiente momento adecuado, por ejemplo, en función de la configuración del RACH, durante el cual la transmisión no está restringida. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio después de que se complete el conjunto de ráfagas SS. En otras realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio entre bloques SS indicados como transmitidos dentro del conjunto de ráfagas SS (es decir, antes de que se complete el conjunto de ráfagas SS). En consecuencia, el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio para acceder al nodo de red durante un período de tiempo en el que el nodo de red puede escuchar y recibir el preámbulo de acceso aleatorio. Además, el dispositivo inalámbrico puede basarse en una configuración de RACH más simple y al mismo tiempo evitar la interferencia superpuesta.

En ciertas realizaciones, el método 1100 incluye uno o ambos pasos 1130 y 1140. En el paso 1130, el dispositivo inalámbrico recibe una indicación de la red para activar la restricción. Por ejemplo, la red puede determinar que se requiere la restricción del preámbulo de acceso aleatorio en función de los elementos de red que dan servicio al dispositivo inalámbrico, por ejemplo, el nodo de red que podría dar servicio al dispositivo inalámbrico es TDD. En algunas realizaciones, la indicación se recibe directamente desde el nodo de red potencialmente en servicio. En algunas realizaciones, la indicación se recibe desde un elemento diferente de la red. En algunas realizaciones, la indicación en el paso 1130 se basa en que la red tiene deshabilitado el dúplex completo. En el paso 1140, el dispositivo inalámbrico puede recibir una indicación de la red para desactivar la restricción. De manera similar al paso 1130, la indicación puede ser recibida por un elemento de red, tal como un nodo de red de servicio potencial u otro elemento de la red. En algunas realizaciones, la indicación en el paso 1140 se basa en que la red tiene habilitado el dúplex completo.

En ciertas realizaciones, el método 1100 incluye tanto el paso 1130 como el paso 1140. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede recibir una indicación para activar la restricción en un primer momento, pero luego, por ejemplo, después de que el dispositivo inalámbrico se mueva a una ubicación diferente, el dispositivo inalámbrico puede recibir una indicación para desactivar la restricción debido a su nuevo entorno de red. El paso 1130 puede venir antes y/o después del paso 1140 y viceversa. En algunas realizaciones, el método 1100 puede incluir solo uno del paso 1130 y el paso 1140. En algunas realizaciones, la indicación en el paso 1130 y/o el paso 1140 incluye un indicador de encendido/apagado o un solo bit que se establece en uno o cero.

En ciertas realizaciones, el método 1100 incluye además el paso 1150. En el paso 1150, el método recibe una indicación que indica qué bloques SS del conjunto de ráfagas SS están siendo transmitidos por la red. Por ejemplo, antes del paso 1110, el dispositivo inalámbrico puede recibir una indicación de que la transmisión se realizará en uno o más bloques SS. Si la restricción está activada, el método puede entonces determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio para que no se superponga con ninguno de los bloques SS realmente transmitidos. En ciertas realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede considerar además la ubicación de todos los bloques SS potenciales (todas las L ubicaciones permitidas en acuerdos 3GPP recientes) para determinar si restringir la transmisión. En algunas realizaciones, la indicación de qué bloques SS se están transmitiendo comprende un mapa de bits recibido de la red a través de la señalización RRC. De esta manera, el dispositivo inalámbrico puede evitar transmitir el preámbulo de acceso aleatorio durante un período de tiempo en el que el nodo de red relevante no lo está monitoreando.

La FIGURA 12 ilustra un método 1200 de ejemplo para usar en un nodo de red, como el nodo 115 de red, de acuerdo con ciertas realizaciones. En el paso 1210, el método determina si un dispositivo inalámbrico tiene restringida la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una parte de un conjunto de ráfagas SS. El conjunto de ráfagas SS incluye al menos un bloque indicado como transmitido. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico tiene restringida la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en cualquier intervalo que se superponga al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque SS indicado como transmitido. En algunas realizaciones, la determinación de si el dispositivo inalámbrico tiene restringida la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una parte del conjunto de ráfagas SS se basa al menos en parte en si está habilitado o deshabilitado el dúplex completo. Por ejemplo, no se puede hacer ninguna restricción si el dúplex completo está habilitado, pero se puede hacer alguna restricción de transmisión del preámbulo de acceso aleatorio si el dúplex completo está deshabilitado.

En ciertas realizaciones, el nodo de red envía una indicación al dispositivo inalámbrico que indica qué bloques SS del conjunto de ráfagas SS están siendo transmitidos por la red. El dispositivo inalámbrico puede basar la restricción en cuándo se indica que se transmiten los bloques SS. En algunas realizaciones, la indicación de qué bloques SS se están transmitiendo comprende un mapa de bits enviado desde la red mediante señalización de control de recursos

de radio (RRC).

El método 1200 puede incluir pasos adicionales o menos pasos. En ciertas realizaciones, el método 1200 puede incluir además el paso 1220, en el que se monitoriza un canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en que el dispositivo inalámbrico no está restringido de transmitir el preámbulo de acceso aleatorio.

5 Por ejemplo, el nodo de red puede configurarse de manera que no pueda monitorizar el canal de acceso aleatorio en todo momento, por ejemplo, porque el nodo de red está configurado para ser TDD o configurado con métodos de formación de haces particulares. Entonces, el nodo de red solo puede monitorizar el canal de acceso aleatorio durante momentos específicos, como cuando espera que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio, por ejemplo, en base a una configuración de preámbulo conocida del dispositivo inalámbrico. De esta manera, el nodo
10 de red puede controlar el canal de acceso aleatorio cuando el dispositivo inalámbrico puede transmitir potencialmente el preámbulo de acceso aleatorio.

En ciertas realizaciones, en respuesta a la determinación de que el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio solo después de que se completa el conjunto de ráfagas SS, el nodo de red monitoriza el canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio solo después de que se completa el conjunto de
15 ráfagas SS. En ciertas realizaciones, en respuesta a la determinación de que el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas SS tan pronto como finaliza el último bloque SS que se indica como transmitido, el nodo de red monitoriza el canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio durante la ráfaga SS establecida tan pronto como finaliza el último bloque SS que se indica como transmitido. De esta manera, el paso 1220 puede ajustarse en función de los criterios de restricción del dispositivo inalámbrico, de
20 modo que el nodo de red pueda monitorizar el canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio cuando es posible que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio.

En ciertas realizaciones, el método 1200 incluye uno o ambos pasos 1230 y 1240. En el paso 1230, se envía desde la red una indicación para activar la restricción. Por ejemplo, la red puede determinar que se requiere la restricción del preámbulo de acceso aleatorio en función de los elementos de red que dan servicio al dispositivo inalámbrico, por
25 ejemplo, el nodo de red que podría dar servicio al dispositivo inalámbrico es TDD. En algunas realizaciones, el nodo de red envía la indicación o, de manera alternativa, la indicación se envía desde un elemento diferente de la red. En el paso 1240, la red envía una indicación para desactivar la restricción. De manera similar al paso 1230, la indicación puede ser enviada por el nodo de red u otro elemento de la red. En ciertas realizaciones, el método 1200 incluye tanto el paso 1230 como el paso 1240. Por ejemplo, la configuración del nodo de red puede cambiar, por ejemplo, de TDD a FDD o a una
30 configuración de formación de haces diferente, que cambia los tiempos en los que el nodo de red puede monitorizar para preámbulos de acceso aleatorio desde el dispositivo inalámbrico. El paso 1230 puede venir antes y/o después del paso 1240 y viceversa. En algunas realizaciones, el método 1200 puede incluir solo uno de los pasos 1230 y 1240.

En ciertas realizaciones, el método 1200 incluye el paso 1250, en el que se envía un índice de configuración del canal de acceso aleatorio físico (PRACH) y el PRACH se monitoriza según el índice de configuración de PRACH, excepto cuando
35 el dispositivo inalámbrico tiene restringida la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico solo puede transmitir durante ciertos momentos en función de la configuración de PRACH indicada por el índice de configuración PRACH. A su vez, el nodo de red solo puede monitorear los preámbulos de acceso aleatorio del dispositivo inalámbrico en función de la configuración conocida, aunque puede abstenerse de monitorear si el dispositivo inalámbrico restringe la transmisión, por ejemplo, para evitar la superposición con bloques SS.

40 Se pueden realizar modificaciones, adiciones u omisiones a los sistemas y aparatos descritos en este documento sin apartarse del alcance de la protección definida por las reivindicaciones adjuntas. Los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden ser realizadas por más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos se pueden realizar usando cualquier lógica adecuada que comprenda software, hardware y/u otra lógica. Como se usa en este
45 documento, "cada uno" se refiere a cada miembro de un conjunto o cada miembro de un subconjunto de un conjunto.

Se pueden realizar modificaciones, adiciones u omisiones a los métodos descritos en el presente documento sin apartarse del alcance de la protección proporcionada por las reivindicaciones adjuntas al presente documento. Los métodos pueden incluir más, menos u otros pasos. Además, los pasos se pueden realizar en cualquier orden adecuado.

50 Aunque esta descripción se ha descrito en términos de ciertas realizaciones, las alteraciones y permutaciones de las realizaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. En consecuencia, la descripción anterior de las realizaciones no restringe esta descripción. Son posibles otros cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del alcance de esta divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un método para usar en un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el método:
 5 determinar (1110) si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una parte de una señal de sincronización, SS, conjunto de ráfagas, comprendiendo el conjunto de ráfagas SS al menos un bloque SS indicado como transmitido, donde determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio comprende:
 considerar la restricción desactivada en respuesta a la determinación de que el dispositivo inalámbrico está funcionando en un espectro emparejado, y
 considerar la restricción activada en respuesta a la determinación de que el dispositivo inalámbrico está funcionando en un espectro no emparejado; y
 10 transmitir (1120) el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio no está restringida.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el método determina restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en cualquier intervalo que se superponga al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque SS indicado como transmitido.
- 15 3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio solo después de que se completa el conjunto de ráfagas SS, o en donde se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas SS tan pronto como finalice el último bloque SS que se indica como transmitido.
- 20 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además: recibir (1150) una indicación de una red, indicando la indicación qué bloques SS del conjunto de ráfagas SS están siendo transmitidos por la red.
5. El método de la reivindicación 4, en donde la indicación de qué bloques SS se están transmitiendo comprende un mapa de bits recibido desde la red a través de señalización de control de recursos de radio, RRC.
- 25 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además recibir un índice de configuración de un canal de acceso aleatorio físico, PRACH, y transmitir el preámbulo de acceso aleatorio según el índice de configuración de PRACH, pero evitando la transmisión cuando se recibe un bloque SS transmitido.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el preámbulo de acceso aleatorio comprende un nuevo preámbulo de canal de acceso aleatorio de radio, NR-RACH.
8. Un método para usar en un nodo de red, comprendiendo el método:
 30 determinar (1210) si un dispositivo inalámbrico tiene restringida la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una parte de un conjunto de ráfagas de señal de sincronización, SS, comprendiendo el conjunto de ráfagas SS al menos un bloque SS indicado como transmitido, en donde:
 el dispositivo inalámbrico no está restringido de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas SS cuando el nodo de la red está funcionando en un espectro emparejado, y
 el dispositivo inalámbrico tiene restringida la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una
 35 parte del conjunto de ráfagas SS cuando el nodo de la red está funcionando en un espectro no emparejado; y
 monitorizar (1220) un canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en que el dispositivo inalámbrico no está restringido de la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio.
9. El método de la reivindicación 8, en donde el método determina que el dispositivo inalámbrico tiene restringida la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en cualquier intervalo que se superponga al menos parcialmente en el
 40 tiempo con cualquier bloque SS indicado como transmitido.
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-9, en donde, en respuesta a la determinación de que el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio solo después de que se complete el conjunto de ráfagas SS, monitorizar el canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio solo después de que se completa el conjunto de ráfagas SS, o en donde, en respuesta a la determinación de que el dispositivo inalámbrico puede transmitir
 45 el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas SS tan pronto como finaliza el último bloque SS que se indica como transmitido, monitorizar el canal de acceso aleatorio para el preámbulo de acceso aleatorio durante la ráfaga SS se establece tan pronto como finaliza el último bloque SS que se indica como transmitido.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-10, que comprende además: enviar una indicación al dispositivo inalámbrico, indicando la indicación qué bloques SS del conjunto de ráfagas SS están siendo transmitidos por la red.
- 50 12. El método de la reivindicación 11, en donde la indicación de qué bloques SS se están transmitiendo comprende

un mapa de bits enviado desde la red a través de señalización de control de recursos de radio, RRC.

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-12, que comprende además enviar (1250) un canal de acceso aleatorio físico, PRACH, índice de configuración y monitorizar el PRACH según el índice de configuración de PRACH, excepto cuando el dispositivo inalámbrico tiene restricciones de transmisión del preámbulo de acceso aleatorio.

5 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-13, en donde el preámbulo de acceso aleatorio comprende un nuevo preámbulo de canal de acceso aleatorio de radio, NR-RACH.

15. Un dispositivo (110) inalámbrico que comprende una memoria (730) operativa para almacenar instrucciones y un circuito (720) de procesamiento operativo para ejecutar las instrucciones, por lo que el dispositivo inalámbrico funciona para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

10 16. Un nodo (115) de red que comprende una memoria (830) operativa para almacenar instrucciones y un circuito (820) de procesamiento operativo para ejecutar las instrucciones, por lo que el nodo de red funciona para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.

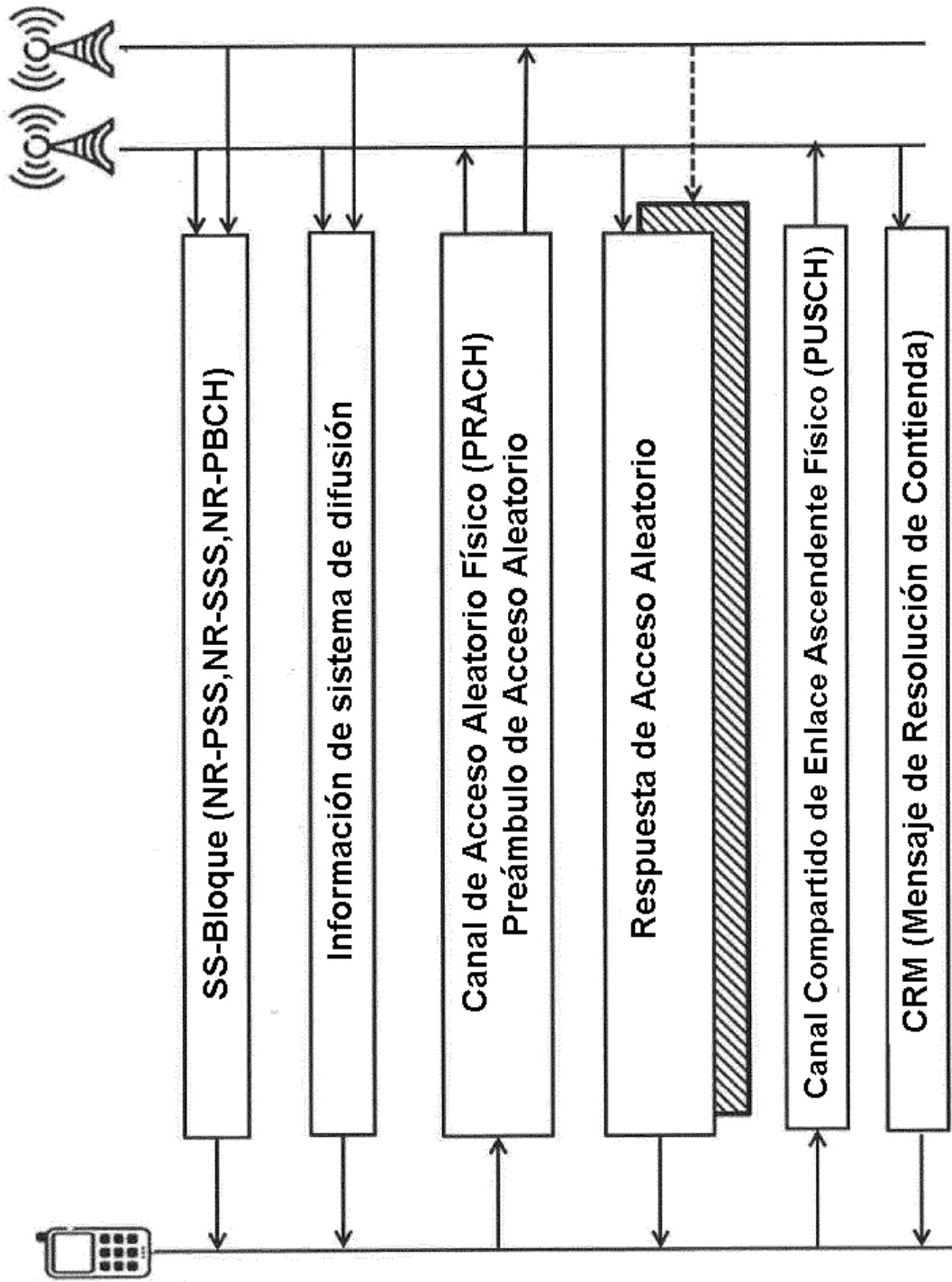


FIGURA 1

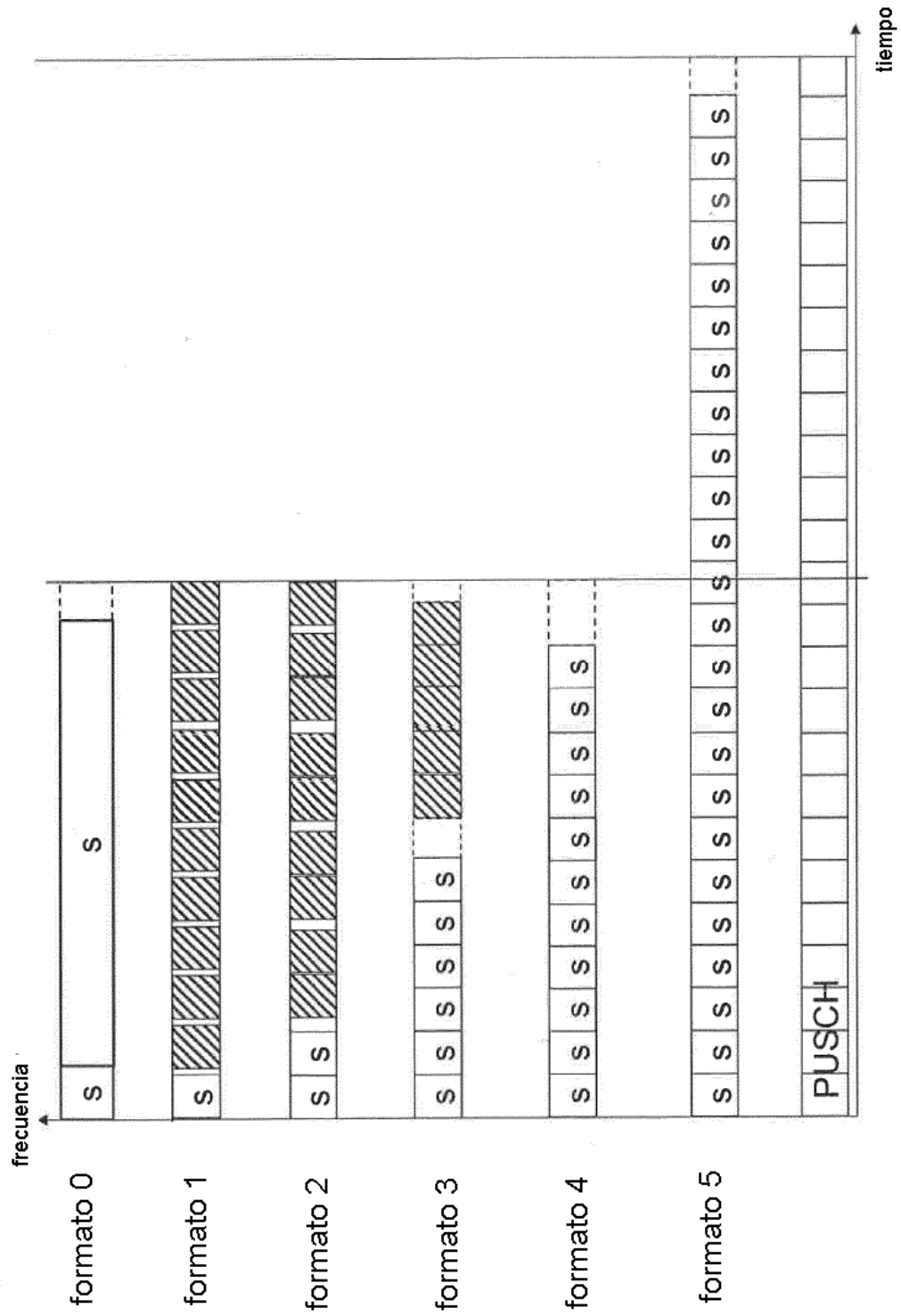


FIGURA 2

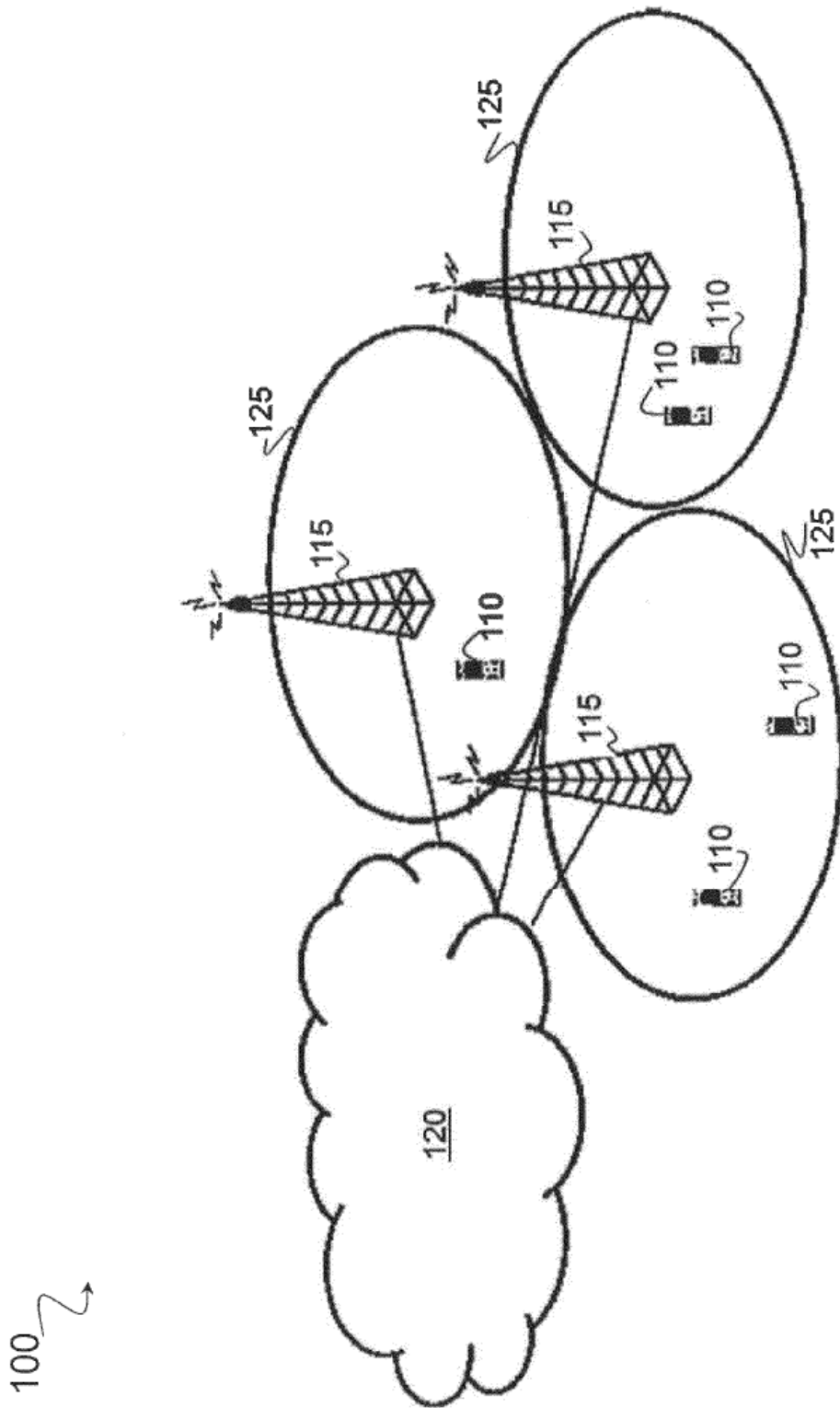


FIGURA 3

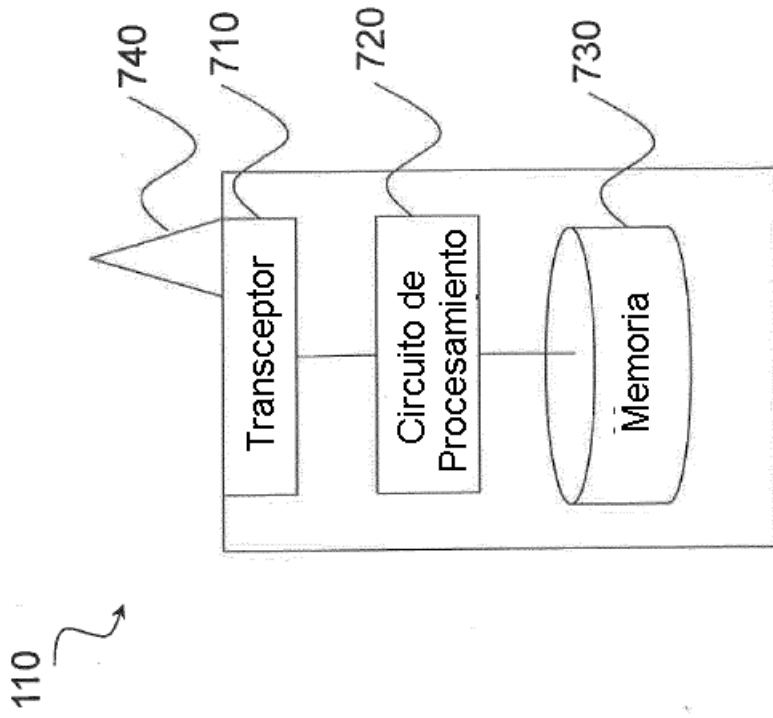


FIGURA 4

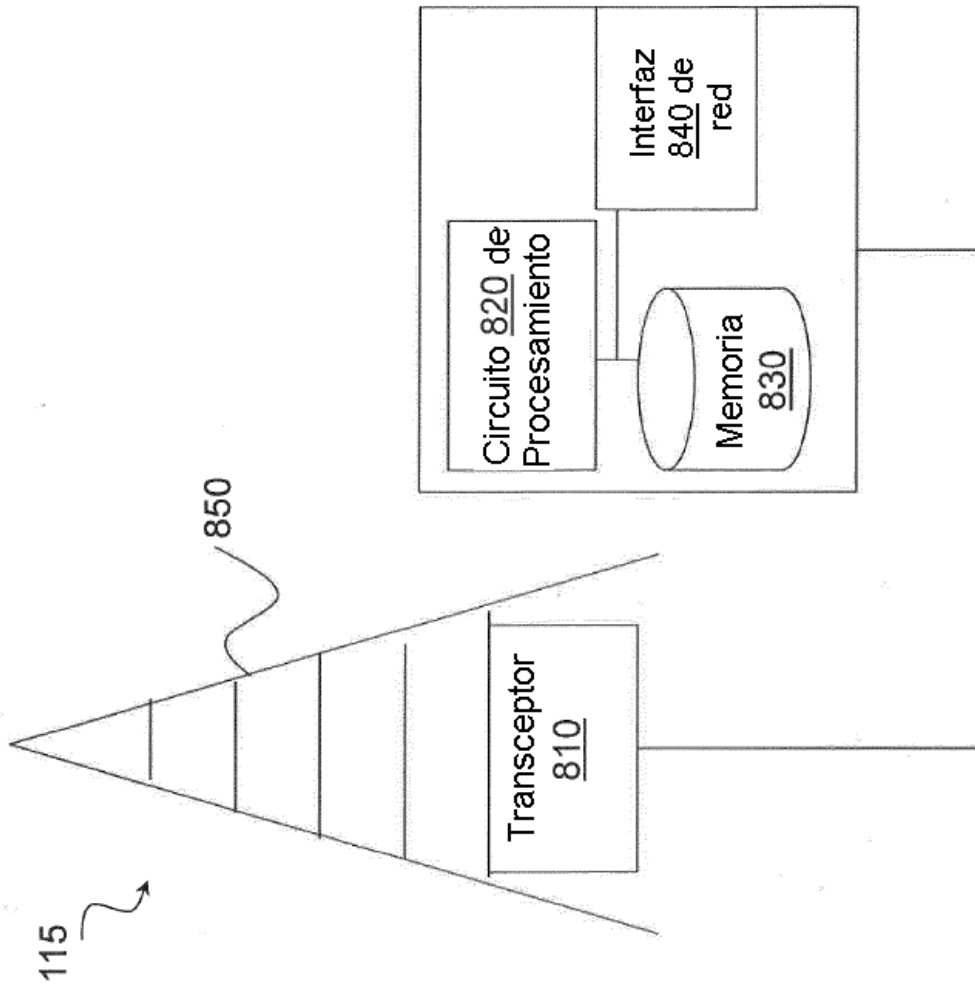


FIGURA 5

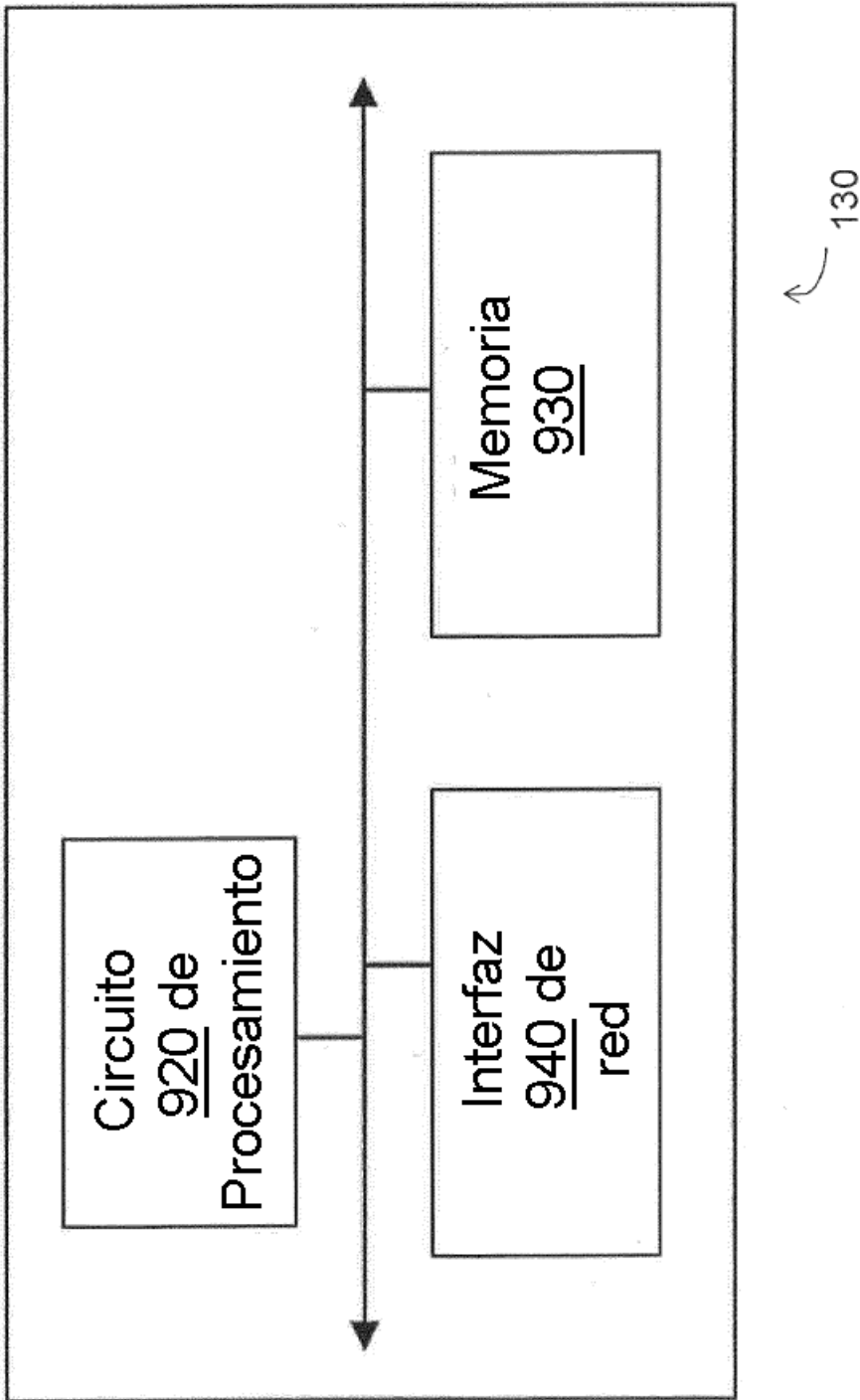


FIGURA 6

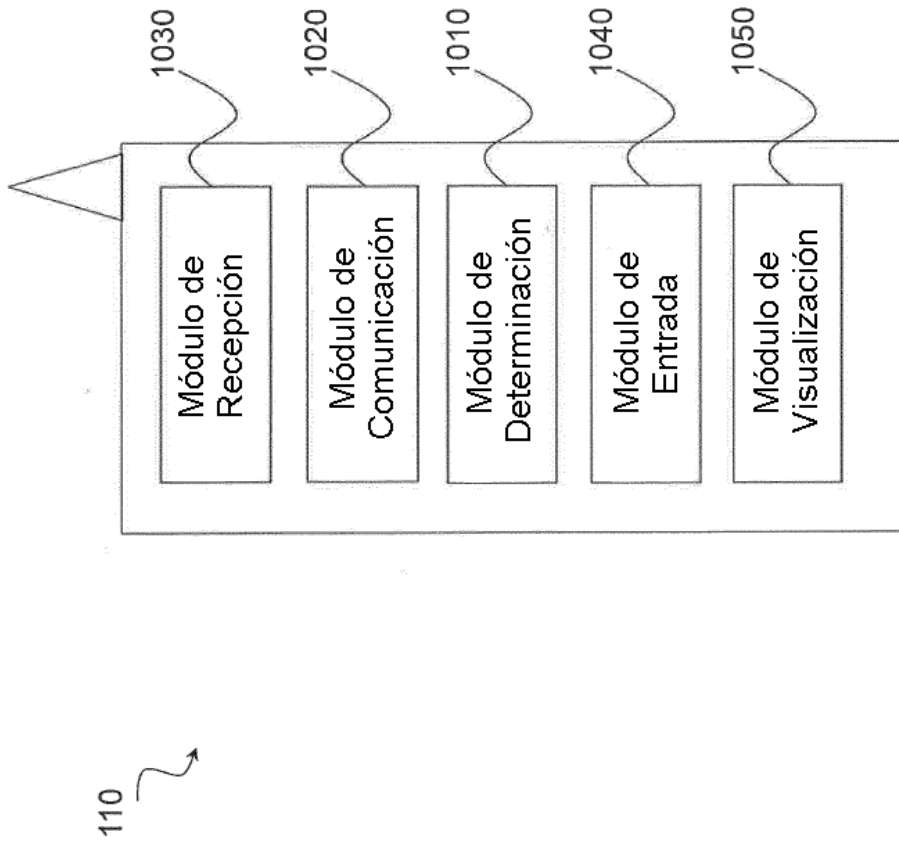


FIGURA 7

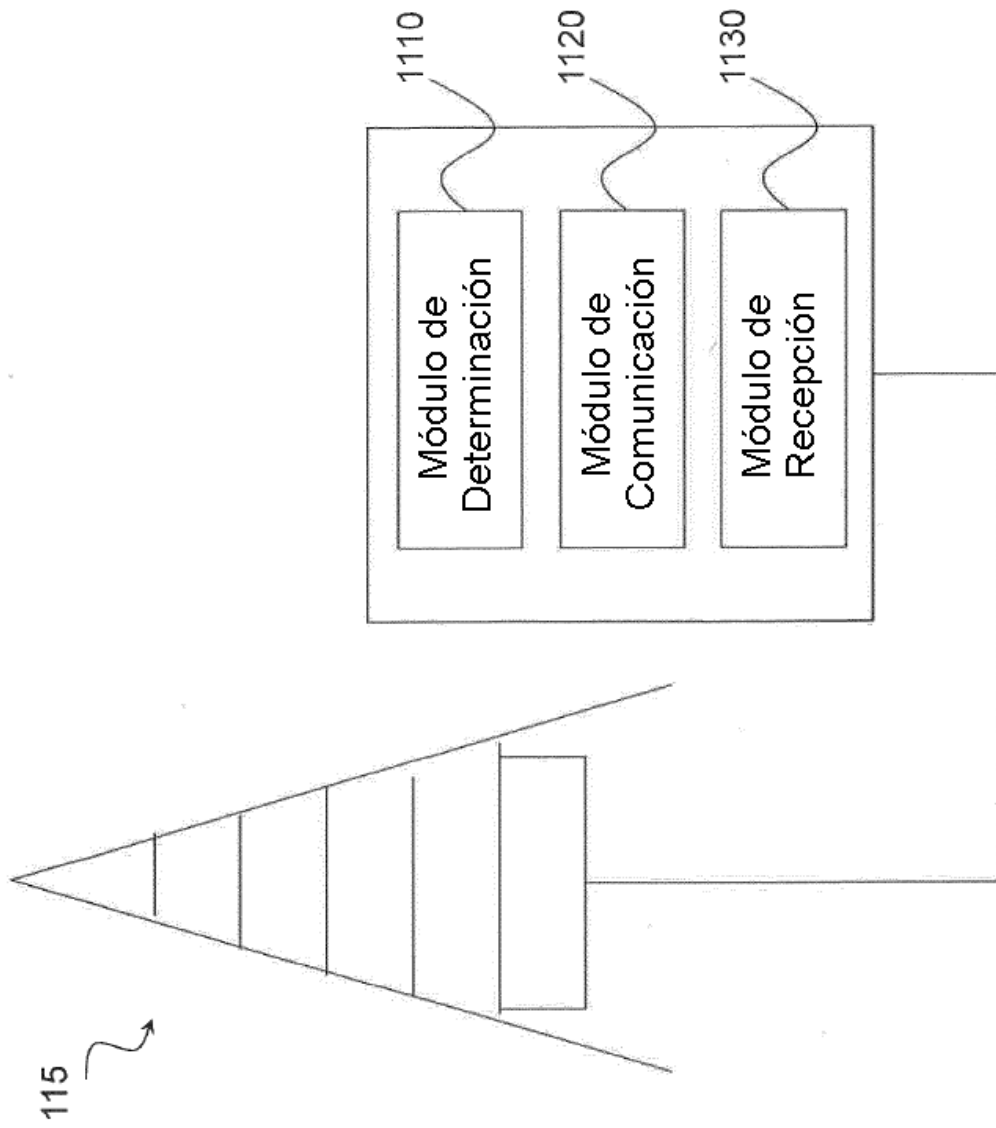


FIGURA 8

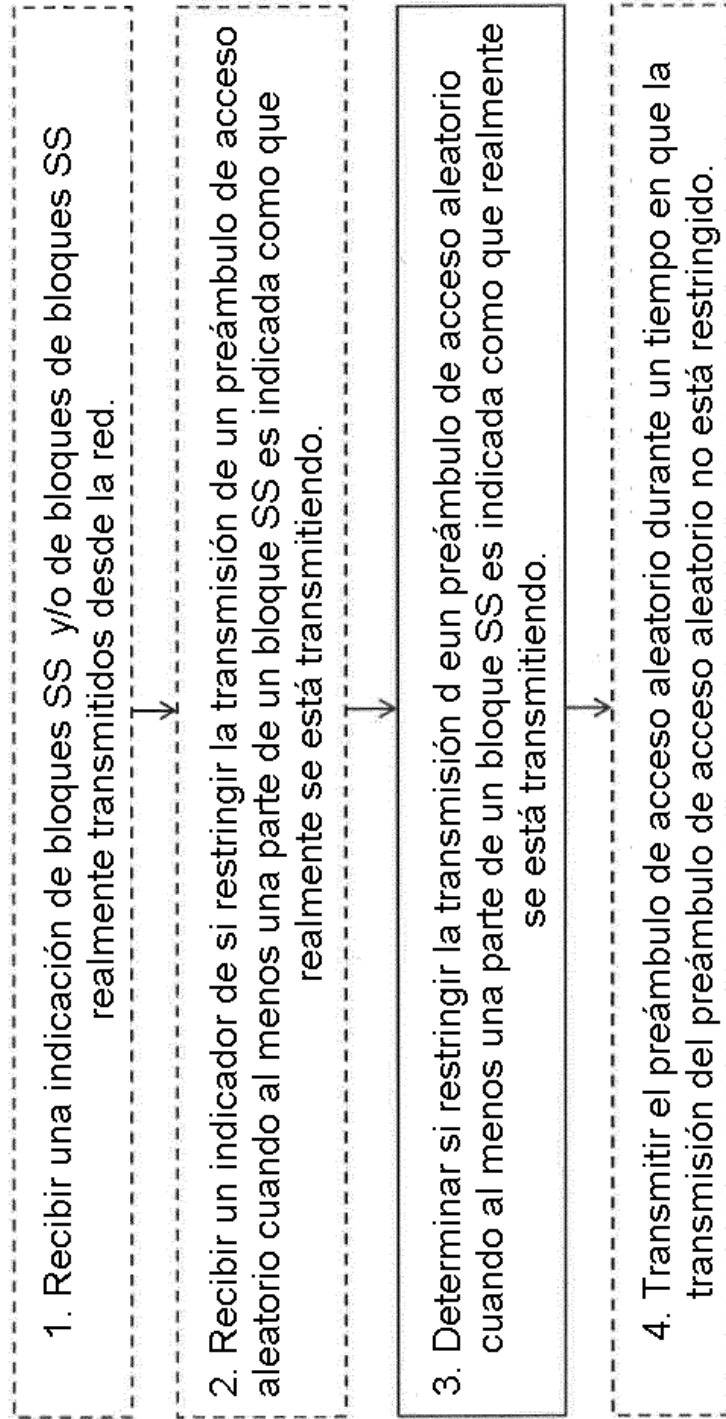


FIGURA 9

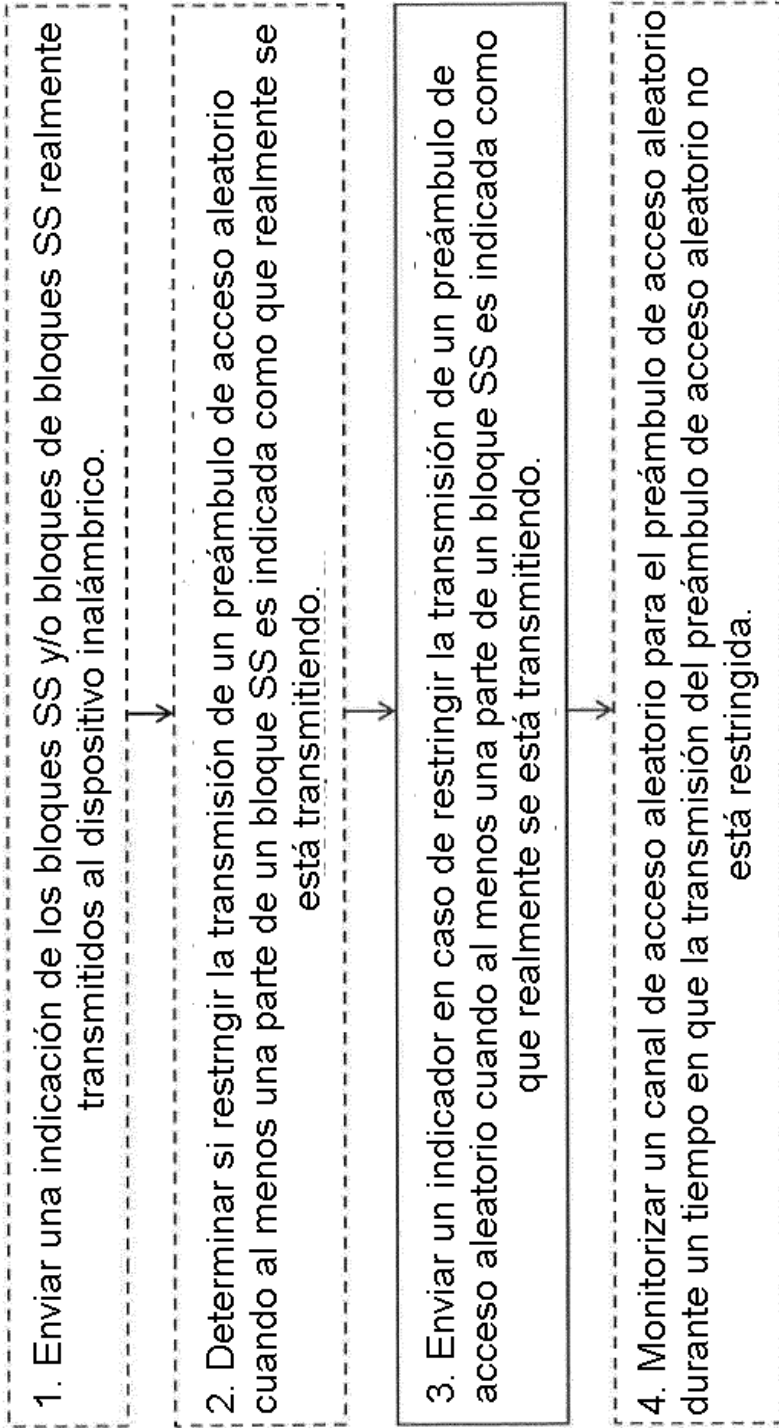


FIGURA 10

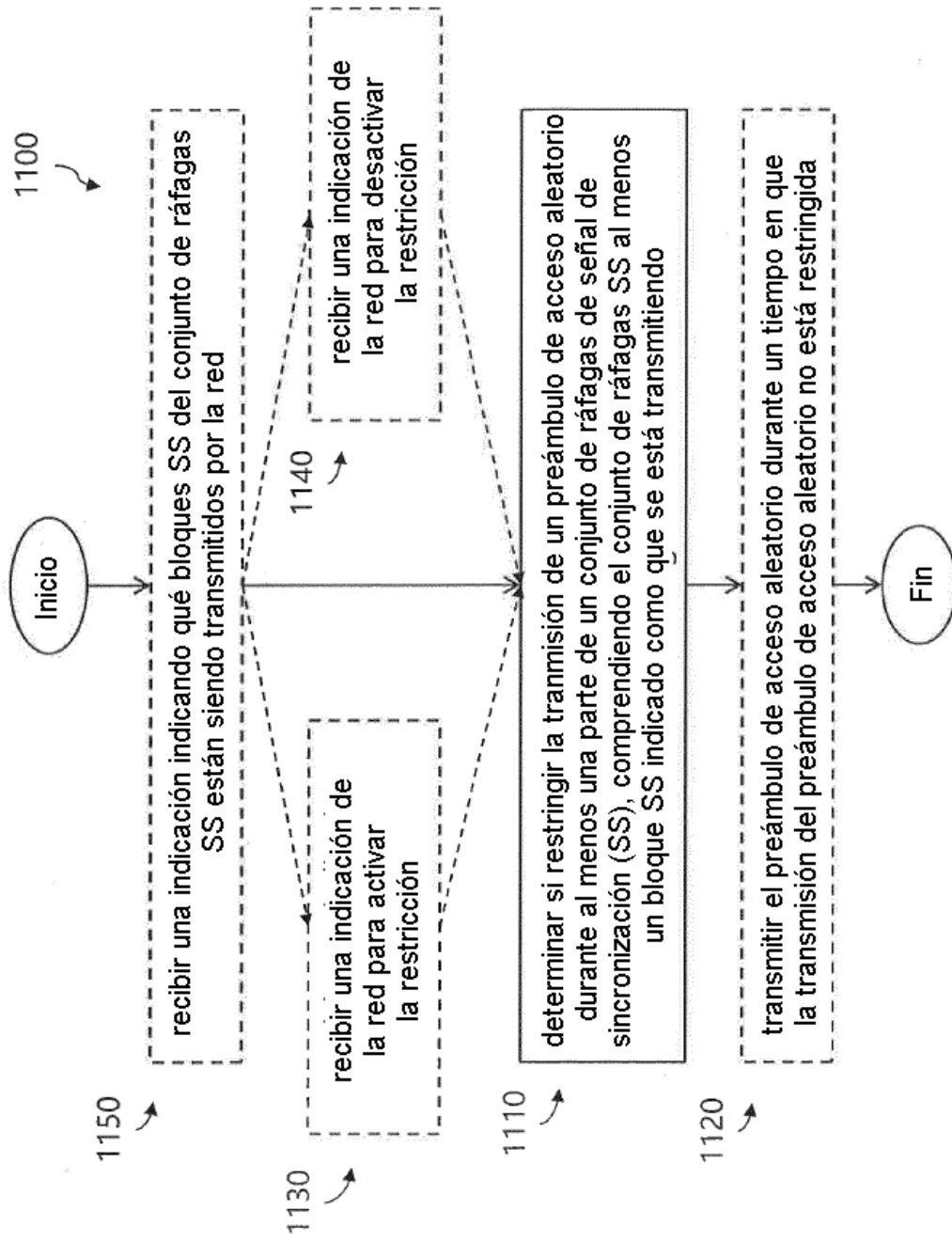


FIGURA 11

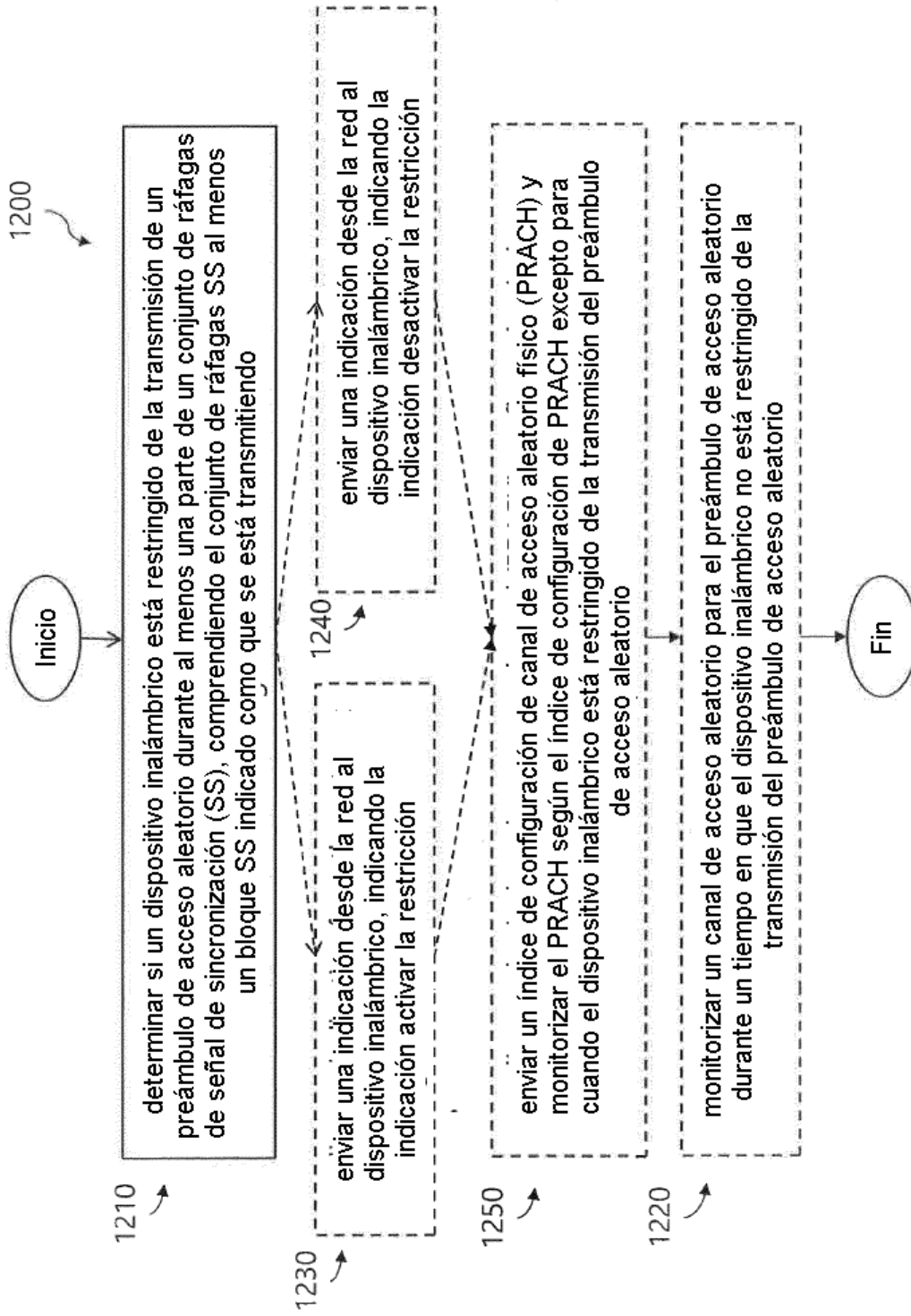


FIGURA 12