

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 265**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2018 PCT/IB2018/056747**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2019 WO19069152**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2018 E 18774141 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3530062**

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:

22.02.2021

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**AXNÄS, JOHAN y
SAHLIN, HENRIK**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 807 265 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

5 **Campo técnico**

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

10 **Antecedentes***Procedimiento de acceso aleatorio*

15 Un procedimiento de acceso aleatorio (RA) es una función clave en un sistema celular. En LTE, un dispositivo inalámbrico, por ejemplo, un equipo de usuario (UE), que desea acceder a la red inicia el procedimiento de acceso aleatorio transmitiendo un preámbulo (por ejemplo, Msg1) en el enlace ascendente en el canal de acceso aleatorio físico (PRACH). Un nodo B de nueva generación (gNB) o TRP (punto de transmisión y recepción, es decir una estación base, nodo de acceso) que recibe el preámbulo y que detecta el intento de acceso aleatorio responderá en el enlace descendente transmitiendo una respuesta de acceso aleatorio (RAR, por ejemplo, Msg2). La RAR porta una concesión de planificación de enlace ascendente para que el UE continúe el procedimiento transmitiendo un siguiente mensaje posterior en el enlace ascendente (por ejemplo, Msg3) para la identificación de terminal. Se prevé un procedimiento similar para nueva radio (NR). Por ejemplo, la figura 1 ilustra un ejemplo de un procedimiento de acceso inicial considerado para NR.

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

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

35 La figura 2 ilustra seis formatos con diferentes longitudes del preámbulo de PRACH de tal manera que pueden usarse para diferentes situaciones de cobertura o para diferente barrido de formación de haces de receptor. La longitud de cada formato puede cambiarse dependiendo de la separación de subportadora. En este caso, se usa una ranura como unidad de tiempo en el eje horizontal con 14 símbolos de OFDM de PUSCH en cada ranura.

40 El mapeo desde un bloque de SS hasta un conjunto de preámbulos de PRACH depende del número de preámbulos de PRACH asociados con cada bloque de SS. En este caso, el número máximo de bloques de SS, L, dependerá de la frecuencia de portadora según acuerdos en 3GPP RAN1#88bis en el que el número máximo de bloques de SS tiene que seleccionarse entre 1 y 64:

45 Acuerdos:

- El número máximo considerado de bloques de SS, L, dentro de un conjunto de ráfagas de SS para diferentes intervalos de frecuencia es

50

- Para el intervalo de frecuencia hasta 3 GHz, el número máximo de bloques de SS, L, dentro de un conjunto de ráfagas de SS es de [1, 2, 4]

55

- Para el intervalo de frecuencia de desde 3 GHz hasta 6 GHz, el número máximo de bloques de SS, L, dentro de un conjunto de ráfagas de SS es de [4, 8]

- Para el intervalo de frecuencia de desde 6 GHz hasta 52,6 GHz, el número máximo de bloques de SS, L, dentro de un conjunto de ráfagas de SS es de [64]

- La manera en la que se refleja el valor de L en la especificación es FFS

60

- Los valores anteriormente mencionados tienen que usarse para facilitar el diseño de acceso inicial de NR y evaluar el impacto de la especificación

65

- No se excluye la posibilidad de tener un diseño de señalización agnóstica con respecto a la frecuencia unificado

Además se propone que es posible indicar que no se transmitan realmente todos los bloques de SS:

Suposiciones de trabajo:

- 5 • Puede usarse señalización de RRC específica de UE con mapa de bits completo para indicar los bloques de SS realmente transmitidos para casos tanto por debajo de 6 GHz como por encima de 6 GHz
- Los bloques de SS realmente transmitidos se indican en RMSI para casos tanto por debajo de 6 GHz como por encima de 6 GHz
- 10 • La indicación está en forma comprimida en un caso por encima de 6 GHz, y un método de indicación se selecciona de las siguientes alternativas
 - Alt. 1: mapa de bits de grupo + mapa de bits en grupo
 - 15 • Se define un grupo como bloques de SS/PBCH consecutivos
 - El mapa de bits en grupo puede indicar qué bloque de SS/PBCH se transmite realmente dentro de un grupo, cada grupo tiene el mismo patrón de transmisión de bloques de SS/PBCH, y el mapa de bits de grupo puede indicar qué grupo se transmite realmente
 - 20 • Por ejemplo, [8]+[8] bits en el caso de 8 grupos y 8 bloques de SS/PBCH por grupo
 - Alt. 2: mapa de bits de grupo + el número de bloques de SS/PBCH realmente transmitidos en el grupo (con índice de inicio fijado de bloque de SS/PBCH)
 - 25 • Se define un grupo como bloques de SS/PBCH consecutivos
 - El mapa de bits de grupo puede indicar qué grupo se transmite realmente, los bloques de SS/PBCH dentro de un grupo son lógicamente consecutivos, el número de bloques de SS/PBCH realmente transmitidos indica cuántos bloques de SS/PBCH lógicamente consecutivos se transmiten realmente empezando desde el primer índice, y el número se aplica habitualmente a todos los grupos transmitidos
 - 30 • Por ejemplo, [8]+[3] bits en el caso de 8 grupos y 8 bloques de SS/PBCH por grupo
 - 35 • Alt. 3: mapa de bits en grupo + el número de grupos realmente transmitidos (con índice de inicio fijado de grupo)
 - Se define un grupo como bloques de SS/PBCH consecutivos
 - 40 • El mapa de bits en grupo puede indicar qué bloque de SS/PBCH se transmite realmente dentro de un grupo, cada grupo tiene el mismo patrón de transmisión de bloques de SS/PBCH, y el número de grupos realmente transmitidos indica cuántos grupos consecutivos se transmiten realmente empezando desde el primer grupo
 - Por ejemplo, [8]+[3] bits en el caso de 8 grupos y 8 bloques de SS/PBCH por grupo
 - 45 • Alt. 4: mapa de bits de grupo + el número de bloques de SS/PBCH realmente transmitidos en cada grupo
 - Se define un grupo como bloques de SS/PBCH consecutivos
 - 50 • El mapa de bits de grupo puede indicar qué grupo se transmite realmente, los bloques de SS/PBCH dentro de un grupo son lógicamente consecutivos y el número de bloques de SS/PBCH realmente transmitidos para cada grupo indica cuántos bloques de SS/PBCH lógicamente consecutivos se transmiten realmente empezando desde el primer índice
 - 55 • Mínimo de [8]+[3] bits, máximo de [8]+[3] * [8] bits en el caso de 8 grupos y 8 bloques de SS/PBCH por grupo
 - Alt. 5: el número de bloques de SS/PBCH realmente transmitidos + índice de inicio + hueco entre dos bloques de SS/PBCH consecutivos
 - [6]+[6]+[6] bits
 - 60 • Alt. 6: mapa de bits de grupo
 - Se define un grupo como bloques de SS/PBCH consecutivos
 - 65 • El mapa de bits de grupo puede indicar qué grupo se transmite realmente, y todos los bloques de SS/PBCH dentro de un grupo transmitido se transmiten realmente

- Por ejemplo, [8] bits en el caso de 8 grupos y 8 bloques de SS/PBCH por grupo

- No se excluyen otras alternativas

- Los recursos indicados se reservan para bloques de SS realmente transmitidos

- Los canales de datos se hacen corresponder en cuanto a la tasa de transmisión alrededor de los bloques de SS realmente transmitidos

Suposición de trabajo:

- Para la indicación en RMSI:

- Alt. 1: mapa de bits de grupo (8 bits) + mapa de bits en grupo (8 bits)

- Se define un grupo como bloques de SS/PBCH consecutivos

- El mapa de bits en grupo puede indicar qué bloque de SS/PBCH se transmite realmente dentro de un grupo, en el que cada grupo tiene el mismo patrón de transmisión de bloques de SS/PBCH, y el mapa de bits de grupo puede indicar qué grupo se transmite realmente

Acuerdos:

- Confirmar la suposición de trabajo de:

- La señalización de RRC específica de UE con mapa de bits completo puede usarse para indicar los bloques de SS realmente transmitidos para casos tanto por debajo de 6 GHz como por encima de 6 GHz

- Los bloques de SS realmente transmitidos se indican en RMSI para casos tanto por debajo de 6 GHz como por encima de 6 GHz

- La indicación está en forma comprimida en un caso por encima de 6 GHz

- Los recursos indicados se reservan para bloques de SS realmente transmitidos

- Los canales de datos se hacen corresponder en cuanto a la tasa de transmisión alrededor de los bloques de SS realmente transmitidos

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

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

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

Sumario

La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas al presente documento.

Según determinados ejemplos, se divulga un método para su uso en un dispositivo inalámbrico. El método comprende determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS comprende al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.

Según determinados ejemplos, un dispositivo inalámbrico comprende una memoria y un conjunto de circuitos de procesamiento. La memoria puede hacerse funcionar para almacenar instrucciones. El conjunto de circuitos de procesamiento puede hacerse funcionar para ejecutar las instrucciones. El dispositivo inalámbrico puede hacerse funcionar para determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS comprende al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.

- 5 Según determinados ejemplos, un producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador no transitorio que almacena código de programa legible por ordenador. El código de programa legible por ordenador comprende código de programa para determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS comprende al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.
- 10 El método, el dispositivo inalámbrico y/o el código de programa informático anteriormente descritos pueden incluir otras diversas características, incluyendo una cualquiera o más de las siguientes:
- 15 En determinados ejemplos, el método/dispositivo inalámbrico/código de programa informático comprende además transmitir el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio.
- 20 En determinados ejemplos, el método/dispositivo inalámbrico/código de programa informático determina restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en cualquier ranura que se solapa al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.
- 25 En determinados ejemplos, determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio se basa al menos en parte en si un dúplex completo está habilitado o deshabilitado.
- 30 En determinados ejemplos, se realiza una determinación de restringir el preámbulo de acceso aleatorio en respuesta a recibir una indicación a partir de la red de activar la restricción.
- 35 En determinados ejemplos, se realiza una determinación de no restringir el preámbulo de acceso aleatorio en respuesta a recibir una indicación a partir de la red de desactivar la restricción.
- 40 En determinados ejemplos, en los que la indicación a partir de la red comprende un indicador de activado/desactivado.
- 45 En determinados ejemplos, la indicación de activar la restricción se basa en que la red tiene el dúplex completo deshabilitado. La indicación de desactivar la restricción se basa en que la red tiene el dúplex completo habilitado.
- 50 En determinados ejemplos, determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio comprende considerar la restricción desactivada en respuesta a determinar que el dispositivo inalámbrico está funcionando en un sistema de FDD.
- 55 En determinados ejemplos, determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio comprende considerar la restricción activada en respuesta a determinar que el dispositivo inalámbrico está funcionando en un sistema de TDD.
- 60 En determinados ejemplos, se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS.
- 65 En determinados ejemplos, se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite.
- En determinados ejemplos, el método/dispositivo inalámbrico/código de programa informático comprende además recibir una indicación a partir de una red. La indicación indica qué bloques de SS del conjunto de ráfagas de SS están transmitiéndose por la red. En algunos ejemplos, la indicación de qué bloques de SS están transmitiéndose comprende un mapa de bits recibido a partir de la red mediante señalización de RRC.
- En determinados ejemplos, el método/dispositivo inalámbrico/código de programa informático comprende además recibir un índice de configuración de PRACH y transmitir el preámbulo de acceso aleatorio según el índice de configuración de PRACH, pero evitando la transmisión cuando se recibe un bloque de SS transmitido.
- En determinados ejemplos, el preámbulo de acceso aleatorio comprende un preámbulo de NR-RACH.
- En determinados ejemplos, la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio es según una tabla de configuración. En algunos ejemplos, la tabla de configuración no proporciona posiciones de inicio para el preámbulo de acceso aleatorio. En algunos ejemplos, la tabla indica todas las subtramas, ranuras o periodos de tiempo que van a usarse para asignación de canal de acceso aleatorio.
- En determinados ejemplos, el método/dispositivo inalámbrico/código de programa informático determina además si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante posibles ubicaciones de bloques de SS.

Según determinados ejemplos, se divulga un método para su uso en un nodo de red. El método comprende determinar si se restringe que un dispositivo inalámbrico transmita un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS comprende al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.

5 Según determinados ejemplos, un nodo de red comprende una memoria y un conjunto de circuitos de procesamiento. La memoria puede hacerse funcionar para almacenar instrucciones. El conjunto de circuitos de procesamiento puede hacerse funcionar para ejecutar las instrucciones. El nodo de red puede hacerse funcionar para determinar si se restringe que un dispositivo inalámbrico transmita un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS comprende al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.

15 Según determinados ejemplos, un producto de programa informático comprende un medio legible por ordenador no transitorio que almacena código de programa legible por ordenador. El código de programa legible por ordenador comprende código de programa para determinar si se restringe que un dispositivo inalámbrico transmita un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS comprende al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.

20 El método, el nodo de red y/o el código de programa informático anteriormente descritos pueden incluir otras diversas características, incluyendo una cualquiera o más de las siguientes:

25 En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático comprende además monitorizar un canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio.

En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático determina que se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio en cualquier ranura que se solapa al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.

30 En determinados ejemplos, la determinación de si se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción del conjunto de ráfagas de SS se basa al menos en parte en si un dúplex completo está habilitado o deshabilitado.

35 En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático comprende además enviar una indicación desde el nodo de red hasta el dispositivo inalámbrico, indicando la indicación activar la restricción.

En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático comprende además enviar una indicación desde la red hasta el dispositivo inalámbrico, indicando la indicación desactivar la restricción.

40 En determinados ejemplos, la indicación comprende un indicador de activado/desactivado.

En determinados ejemplos, la indicación de activar la restricción se basa en que la red tiene el dúplex completo desactivado. La indicación de desactivar la restricción se basa en que la red tiene el dúplex completo activado.

45 En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático determina que no se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS cuando el nodo de red está funcionando en una configuración de FDD.

50 En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático determina que se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción del conjunto de ráfagas de SS cuando la red está funcionando en una configuración de TDD.

55 En determinados ejemplos, el nodo de red monitoriza el canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS en respuesta a determinar que se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS.

60 En determinados ejemplos, el nodo de red monitoriza el canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite en respuesta a determinar que se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite.

65 En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático comprende además enviar una indicación al dispositivo inalámbrico, indicando la indicación qué bloques de SS del conjunto de ráfagas de SS están transmitiéndose por la red. En algunos ejemplos, la indicación de qué bloques de SS están transmitiéndose comprende

un mapa de bits enviado a partir de la red mediante señalización de RRC.

5 En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático comprende además enviar un índice de configuración de PRACH y monitorizar el PRACH según el índice de configuración de PRACH excepto por cuando se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio.

En determinados ejemplos, el preámbulo de acceso aleatorio comprende un preámbulo de NR-RACH.

10 En determinados ejemplos, la monitorización del canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio es según una tabla de configuración. En algunos ejemplos, la tabla de configuración no proporciona posiciones de inicio para el preámbulo de acceso aleatorio. En algunos ejemplos, la tabla indica todas las subtramas, ranuras o periodos de tiempo que van a usarse para asignación de canal de acceso aleatorio.

15 En determinados ejemplos, el método/nodo de red/código de programa informático determina además si se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante posibles ubicaciones de bloques de SS.

20 Determinados ejemplos de la presente divulgación pueden tener una o más ventajas técnicas. Determinados ejemplos previenen que transmisiones de preámbulos de acceso aleatorio colisionen con transmisiones de bloques de SS. Por ejemplo, determinados ejemplos permiten que el dispositivo inalámbrico restrinja la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio, aunque la configuración de PRACH la permita, basándose en la ubicación de bloques de SS transmitidos por la red. Como aún otro ejemplo, determinados ejemplos permiten que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio antes de transmitirse el conjunto de ráfagas de bloques de SS completo. De esta manera, todavía puede enviarse el preámbulo de acceso aleatorio aunque el conjunto de ráfagas de bloques de SS tenga una duración larga, por ejemplo, puede haber ubicaciones limitadas para transmisiones de bloques de SS que pueden garantizar que no se omitan transmisiones de RACH a partir de dispositivos inalámbricos. Otras ventajas pueden resultar fácilmente evidentes para un experto en la técnica. Determinados ejemplos pueden no tener ninguna, tener algunas o tener la totalidad de las ventajas anteriormente mencionadas.

30 **Breve descripción de los dibujos**

Para una comprensión más completa de las realizaciones divulgadas y sus características y ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

35 la figura 1 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización para acceso aleatorio en un sistema celular, según determinadas realizaciones;

la figura 2 ilustra un ejemplo de formatos de preámbulo de canal de acceso aleatorio físico (PRACH), según determinadas realizaciones;

40 la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de red, según determinadas realizaciones;

la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de dispositivo inalámbrico, según determinadas realizaciones;

45 la figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de nodo de red, según determinadas realizaciones;

la figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de controlador de red de radio o nodo de red principal, según determinadas realizaciones;

50 la figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de dispositivo inalámbrico que incluye uno o más módulos funcionales, según determinadas realizaciones;

55 la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de nodo de red que incluye uno o más módulos funcionales, según determinadas realizaciones;

la figura 9 ilustra un ejemplo de un método para su uso en un dispositivo inalámbrico, según determinadas realizaciones;

60 la figura 10 ilustra un ejemplo de un método para su uso en un nodo de red, según determinadas realizaciones;

la figura 11 ilustra un ejemplo de un método para su uso en un dispositivo inalámbrico, según determinadas realizaciones; y

65 la figura 12 ilustra un ejemplo de un método para su uso en un nodo de red, según determinadas realizaciones.

Descripción detallada

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

10 En determinadas realizaciones, la tabla de configuración indica posiciones de inicio para asignaciones de NR-RACH. Cada posición de inicio marca el comienzo de un conjunto completo de recursos de NR-RACH necesarios para proporcionar asociaciones para el conjunto de bloques de SS realmente transmitidos del último conjunto de ráfagas de SS (que, en general, no corresponderán exactamente a una subtrama de recursos de NR-RACH). Esto es similar a LTE, en la que algunos formatos de preámbulo largos pueden ocupar más de una subtrama. Obsérvese que el uso de tramas y subtramas (en contraposición a ranuras) garantiza que las ubicaciones de NR-RACH en el tiempo pueden alinearse entre numerologías, lo cual puede simplificar la recepción de NR-RACH de TRP en ausencia de dúplex completo y/o formación de haces digital completa. Las posiciones de inicio pueden seleccionarse teniendo en cuenta cómo se mapean los bloques de SS a ranuras de una semitrama. En algunas realizaciones, a formatos que tienen un preámbulo largo se les pueden dedicar menos filas de tabla que a los formatos más cortos formatos. Puede proporcionarse una tabla análoga para frecuencias por encima de 6 GHz, pero dado que puede que no se permitan algunos formatos, entonces puede dedicarse un número mayor de filas de tabla a cada uno de los formatos restantes.

20 Configurar una tabla para RACH en NR puede implicar algunas consideraciones que no se abordan de manera adecuada por las tablas usadas en LTE. Por ejemplo, para mantener la tabla de LTE de un tamaño razonable, puede haber alguna limitación en cuanto a la capacidad de configuración de los recursos de tiempo que van a usarse. Por ejemplo, puede configurarse un número mayor de recursos para RACH de lo que se necesita, lo cual a su vez puede bloquear otras transmisiones.

25 En LTE, esto puede no ser un problema principal, dado que las estaciones base de LTE soportan normalmente la recepción así como la transmisión de otros tipos de señales y datos simultáneamente con la escucha de (posibles) señales de RACH. Sin embargo, en sistemas de NR, puede usarse TDD, lo cual previene normalmente un dúplex completo, por ejemplo, el TRP de NR no puede transmitir nada en absoluto mientras escucha posibles recepciones de RACH. Además, los TRP de NR pueden usar formación de haces analógica o híbrida, limitando su capacidad para recibir otras señales o datos simultáneamente con la escucha de (posibles) señales de RACH. LTE también soporta TDD y proporciona una tabla para este caso (véase, por ejemplo, la tabla 5.7.1-2 en 3GPP TS 36.211), pero esto hace que la tabla sea bastante complicada e ineficiente. Además, el problema con una flexibilidad de tabla limitada puede ser más pronunciado en NR, dado que hay 14 formatos de RACH diferentes acordados para NR en comparación con los relativamente pocos formatos en LTE (por ejemplo, 5 formatos que cubren TDD y FDD).

30 Determinadas realizaciones de la presente divulgación pueden proporcionar una solución a estos y otros problemas. Como ejemplo, determinadas realizaciones permiten que la tabla de configuraciones disponible se mantenga comparativamente simple, pero limitan las configuraciones restringiendo que no debe permitirse que el UE transmita preámbulo de PRACH cuando puede transmitirse posiblemente un bloque de SS, o alternativamente se indica como que está transmitiéndose realmente por el UE.

35 Determinadas realizaciones de la presente divulgación pueden tener una o más ventajas técnicas. Como ejemplo, la configuración de recursos de PRACH en el tiempo puede realizarse de manera eficiente sin prevenir la transmisión de bloques de SS a partir de la red (TRP). Obsérvese que en principio un conjunto de ráfagas de bloques de SS completo puede tener una duración bastante larga, por tanto, sin las soluciones propuestas en esta divulgación, puede ser difícil encontrar ubicaciones de tiempo para transmisiones de bloques de SS (sin correr el riesgo de omitir transmisiones de RACH a partir de los UE).

40 Los términos RACH, NR-RACH y PRACH se usan ampliamente como sinónimos a lo largo de la totalidad de esta divulgación. 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 quedará claro a partir del contexto. Determinadas realizaciones pueden ser aplicables a cada tipo de RACH.

45 Tal como se comentó anteriormente, determinadas realizaciones permiten que el intervalo disponible para configuración de RACH (por ejemplo, tal como se compila en una tabla) se mantenga comparativamente simple, pero complemente el intervalo con la restricción de que no debe permitirse que el UE transmita preámbulo de NR-RACH cuando un bloque de SS se indica como que está transmitiéndose realmente.

50 En una realización, se prohíbe que el UE transmita preámbulos de NR-RACH en cualquier ranura que se solapa al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque de SS indicado como que está transmitiéndose realmente. Por tanto, aunque haya una ocasión de preámbulo de NR-RACH posible (con duración más corta que una ranura) que no colisiona con un bloque de SS realmente transmitido, la ocasión posible puede prohibirse si cualquier parte de la ranura está dentro de/se solapa con un bloque de SS que se indica como que está transmitiéndose realmente.

En una realización, la prohibición puede activarse o desactivarse de manera adaptativa, por ejemplo, usando un bit indicador. Esto puede usarse por la red para desactivar la prohibición si el TRP puede gestionar un dúplex completo.

5 En una realización, la prohibición se considera desactivada por el UE (incluso en ausencia de tal comando a partir de la red) si el sistema es un sistema de FDD. Esto puede ser útil dado que el dúplex completo por TRP se soporta normalmente por sistemas de FDD. En algunas realizaciones, la prohibición se considera activada por el UE si el sistema es un sistema de TDD. En algunas realizaciones, la prohibición puede determinarse por el UE sin un comando procedente de otro nodo en la red. Por ejemplo, el UE puede determinar desactivar la prohibición basándose en la
10 determinación de que al UE le da servicio un sistema de FDD. En determinadas realizaciones, se usa FDD en un espectro emparejado y se usa TDD en un espectro no emparejado. Por consiguiente, en determinadas realizaciones, la prohibición se considera desactivada si el sistema usa un espectro emparejado (lo cual indica que el sistema es un sistema de FDD) y la prohibición se considera activada si el sistema usa un espectro no emparejado (lo cual indica que el sistema es un sistema de TDD).

15 En algunas realizaciones alternativas, sólo se permite que el UE transmita después de completarse el conjunto de ráfagas de SS, es decir, no se permite que el UE transmita dentro de "agujeros" del conjunto de ráfagas de SS (grupos de bloques de SS no transmitidos realmente o bloques de SS dentro del conjunto de ráfagas de SS). En algunas realizaciones, se permite que el UE transmita después de que haya pasado el conjunto completo de bloques de SS posibles (hasta la longitud L), mientras que en algunas realizaciones, se permite que el UE transmita en cuanto se ha terminado el último bloque de SS que se indica como realmente transmitido.

Según determinadas realizaciones, un método en un dispositivo inalámbrico comprende:

- 25 • el dispositivo inalámbrico recibe una indicación de bloques de SS realmente transmitidos y/o bloques de bloques de SS
- el dispositivo inalámbrico recibe un índice de configuración de PRACH
- 30 • el dispositivo inalámbrico transmite un preámbulo de RACH según el índice de configuración de PRACH (y tabla normalizada relacionada) pero evitando la transmisión en una instancia temporal (o ranura de tiempo) que se usa para un bloque de SS realmente transmitido.

35 En otras realizaciones, todas las realizaciones anteriores y siguientes se modifican sustituyendo "bloque de SS indicado como realmente transmitido" por posibles ubicaciones de bloques de SS. Por ejemplo, el UE puede restringir configuraciones basándose en si hay solapamiento entre el preámbulo y cualquier posible ubicación de un bloque de SS. Las posibles ubicaciones de bloques de SS también pueden denominarse ubicaciones candidatas de bloques de SS. Un bloque de SS posible/candidato puede estar disponible como opción para transmitir un bloque de SS, por ejemplo, los bloques de SS realmente transmitidos pueden comprender un subconjunto de los bloques de SS
40 posibles/candidatos. En determinadas realizaciones, los bloques de SS posibles/candidatos corresponden a la totalidad de las L ubicaciones permitidas en acuerdos de 3GPP recientes.

45 En algunas realizaciones, una tabla de configuraciones no proporciona posiciones de inicio para preámbulos de RACH tal como se especifica en LTE. En vez de eso, la tabla enumera (o indica de otro modo) todas las subtramas (o alternativamente ranuras u otras unidades de tiempo) que van a usarse para la asignación de RACH.

50 En algunas realizaciones, un método en un nodo de red/TRP comprende el intervalo de RAR que se configura por la red para ser más corto que el conjunto de ráfagas de SS completo (longitud L), y algunos grupos de bloques de SS dentro del conjunto de ráfagas de SS configurados para no transmitirse realmente, y al menos algunos de estos bloques de SS no transmitidos realmente configurados para la transmisión de RACH seleccionando un índice de este tipo en la tabla.

55 Obsérvese que aunque se mencionó como ejemplo una tabla de configuración de RACH en los antecedentes y algunas de las realizaciones, la invención no depende de la existencia de una tabla de este tipo. Determinadas realizaciones pueden ser igualmente aplicables para otras maneras sistemáticas o semisistemáticas de especificación de recursos de RACH en el dominio de tiempo.

60 La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una red 100, según determinadas realizaciones. La red 100 incluye uno o más UE 110 (que pueden denominarse de manera intercambiable dispositivos 110 inalámbricos) y uno o más nodos 115 de red (que pueden denominarse de manera intercambiable 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 a partir de uno o más de los nodos 115 de red. Las señales inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o cualquier otra información adecuada. En algunas realizaciones, una zona de cobertura de señal
65 inalámbrica asociada con un nodo 115 de red puede denominarse célula 125. En algunas realizaciones, los UE 110 pueden tener una capacidad de dispositivo a dispositivo (D2D). Por tanto, los UE 110 pueden ser capaces de recibir

señales a partir de y/o transmitir señales directamente a otro UE.

En determinadas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interconectarse con un controlador de red de radio. El controlador de red de radio puede controlar los nodos 115 de red y puede proporcionar determinadas funciones de gestión de recursos de radio, funciones de gestión de movilidad y/u otras funciones adecuadas. En determinadas realizaciones, las funciones del controlador de red de radio pueden estar incluidas en el nodo 115 de red. El controlador de red de radio puede interconectarse con un nodo de red principal. En determinadas realizaciones, el controlador de red de radio puede interconectarse con el nodo de red principal mediante una red 120 de interconexión. La red 120 de interconexión puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, vídeo, señales, datos, mensajes o cualquier combinación de los anteriores. La red 120 de interconexión puede incluir la totalidad o una porción 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 ancha (WAN), una red informática o de comunicación local, regional o mundial, tal como Internet, una red cableada o inalámbrica, una intranet empresarial o cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluyendo combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, el nodo de red principal puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y otras diversas funcionalidades para los UE 110. Los UE 110 pueden intercambiar determinadas señales con el nodo de red principal usando la capa de estrato no de acceso (NAS). En la señalización de estrato no de acceso, las señales entre los UE 110 y el nodo de red principal pueden pasarse de manera transparente a través de la red de acceso de radio. En determinadas realizaciones, los nodos 115 de red pueden interconectarse con uno o más nodos de red a través de una interfaz entre nodos.

Tal como se describió anteriormente, los ejemplos de realizaciones 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 los dispositivos 110 inalámbricos.

En algunas realizaciones, se usa el término no limitativo UE. Los UE 110 descritos en el presente 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 de radio, dispositivo objetivo, UE de D2D, dispositivo de NB-IoT, UE de MTC o UE capaz de realiza comunicación de máquina a máquina (M2M), UE de bajo coste y/o baja complejidad, un sensor equipad con un UE, ordenador de tipo tableta, terminales móviles, teléfono inteligente, equipos incorporados en ordenador portátil (LEE), equipos montados en ordenador portátil (LME), llaves USB, equipos en las instalaciones del cliente (CPE), etc.

Además, en algunas realizaciones se usa la terminología genérica “nodo de red de radio” (o simplemente “nodo de red”). Puede ser cualquier clase de nodo de red, que puede comprender un gNB, estación base (BS), estación base de radio, nodo B, estación base (BS), radio de múltiples normas (MSR), nodo de radio tal como BS de MSR, nodo B evolucionado (eNB), controlador de red, controlador de red de radio (RNC), controlador de estación base (BSC), nodo de relé, relé de control de nodo donador de relé, estación de transceptor 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 sistemas de antenas distribuidos (DAS), entidad de coordinación de múltiples células/multidifusión (MCE), nodo de red principal (por ejemplo, MSC, MME, etc.), O&M, OSS, SON, nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT o cualquier otro nodo de red adecuado.

La terminología tal como nodo de red y UE debe considerarse no limitativa y, en particular, no implica ninguna relación jerárquica determinada entre los dos; en general, “eNodoB” puede considerarse dispositivo 1 y “UE” dispositivo 2, y estos dos dispositivos se comunican entre sí a través de algún canal de radio.

Los ejemplos de realizaciones del UE 110, los nodos 115 de red y otros nodos de red (tales como controlador de red de radio o nodo de red principal) se describen en más detalle a continuación con respecto a las figuras 4-8.

Aunque la figura 3 ilustra una disposición particular de la red 100, la presente divulgación contempla que las diversas realizaciones descritas en el presente documento pueden aplicarse a una variedad de redes que tienen 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 soportar la comunicación entre los UE o entre un UE y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono por línea terrestre). Además, aunque puede describirse que determinadas realizaciones se implementan en una red NR o 5G, las realizaciones pueden implementarse en cualquier tipo apropiado de sistema de telecomunicación que soporta cualquier comunicación adecuada y usando cualquier componente adecuado y son aplicables a cualquier tecnología de acceso de radio (RAT) o sistemas de múltiples RAT en los que un UE recibe y/o transmite señales (por ejemplo, datos). Por ejemplo, las diversas realizaciones descritas en el presente documento pueden ser aplicables a IoT, NB-IoT, LTE, LTE avanzada, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WCDMA, WiMax, UMB, WiFi, otra tecnología de acceso de radio adecuada o cualquier combinación adecuada de una o más tecnologías de acceso de radio.

La figura 4 es un esquema de bloques de un dispositivo 110 inalámbrico a modo de ejemplo, según determinadas 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 celular o móvil. Los ejemplos del dispositivo 110 inalámbrico incluyen un teléfono móvil, un teléfono inteligente, una PDA (asistente digital personal), un ordenador que se puede transportar (por ejemplo, ordenador portátil, ordenador de tipo tableta), un sensor, un módem, un dispositivo de MTC/dispositivo de máquina a máquina (M2M), equipos incorporados en ordenador portátil (LEE), equipos montados en ordenador portátil (LME), llaves USB, un dispositivo con capacidad de D2D u otro dispositivo que puede proporcionar comunicación inalámbrica. Un dispositivo 110 inalámbrico también puede denominarse UE, estación (STA), dispositivo o terminal en algunas realizaciones. El dispositivo 110 inalámbrico incluye un transceptor 710, un conjunto 720 de circuitos de procesamiento y una memoria 730. En algunas realizaciones, el transceptor 710 facilita la transmisión de señales inalámbricas al, y la recepción de señales inalámbricas a partir del, nodo 115 de red (por ejemplo, mediante una antena 740), el conjunto 720 de circuitos de procesamiento (por ejemplo, que puede incluir uno o más procesadores) ejecuta instrucciones para proporcionar alguna o la totalidad de la funcionalidad descrita anteriormente como que se proporciona por el dispositivo 110 inalámbrico, y la memoria 730 almacena las instrucciones ejecutadas por el conjunto 720 de circuitos de procesamiento.

El conjunto 720 de circuitos 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 alguna o al totalidad de las funciones descritas del dispositivo 110 inalámbrico, tal como las funciones del UE 110 (es decir, el dispositivo 110 inalámbrico) descrito en el presente documento. Por ejemplo, en general, el conjunto de circuitos de procesamiento puede determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que se transmite realmente (o, alternativamente, cuando al menos una porción del bloque de SS puede transmitirse posiblemente). En algunas realizaciones, el conjunto 720 de circuitos de procesamiento puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades de procesamiento centrales (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones, uno o más circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), una o más matrices de compuertas programables en campo (FPGA) y/u otra lógica.

La memoria 730 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse por un procesador. Los ejemplos de la memoria 730 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de sólo 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 vídeo digital (DVD)) y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador, no transitorio, volátil o no volátil, que almacena información, datos y/o instrucciones que pueden usarse por el procesador 1020.

Otras realizaciones del dispositivo 110 inalámbrico pueden incluir opcionalmente componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 4 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del dispositivo inalámbrico, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente). Tan sólo como un ejemplo, el dispositivo 110 inalámbrico puede incluir dispositivos y circuitos de entrada, dispositivos de salida, y una o más unidades o circuitos de sincronización, que pueden formar parte del conjunto 720 de circuitos de procesamiento. Los dispositivos de entrada incluyen mecanismos para la introducción de datos en el dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, los dispositivos de entrada pueden incluir mecanismos de entrada, tales como un micrófono, elementos de entrada, un elemento de visualización, etc. Los dispositivos de salida pueden incluir mecanismos para emitir datos en formato de audio, vídeo y/o impreso. Por ejemplo, los dispositivos de salida pueden incluir un altavoz, un elemento de visualización, etc.

La figura 5 es un esquema de bloques de un nodo 115 de red a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones. El nodo 115 de red puede ser cualquier tipo de nodo de red de radio o cualquier nodo de red que se comunica con un UE y/o con otro nodo de red. Los ejemplos del nodo 115 de red incluyen un gNB, eNB, 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 de transceptor base (BTS), relé, relé de control de nodo donador, puntos de transmisión, nodos de transmisión, unidad de RF remota (RRU), cabeza de radio remota (RRH), nodo de radio de radio de múltiples normas (MSR) tal como BS de MSR, nodos en sistema de antenas distribuido (DAS), O&M, OSS, SON, nodo de posicionamiento (por ejemplo, ESMLC), MDT, o cualquier otro nodo de red adecuado. Los nodos 115 de red pueden desplegarse a lo largo de toda la red 100 como despliegue homogéneo, despliegue heterogéneo o despliegue mixto. Un despliegue homogéneo puede describir generalmente un despliegue compuesto por el mismo tipo (o similar) de nodos 115 de red y/o cobertura y tamaños de célula y distancias entre sitios similares. Un despliegue heterogéneo puede describir generalmente despliegues que usan una variedad de tipos de nodos 115 de red que tienen diferentes tamaños de célula, potencias de transmisión, capacidades y distancias entre sitios. Por ejemplo, un despliegue heterogéneo puede incluir una pluralidad de nodos de baja potencia colocados a lo largo de la totalidad de una disposición de macrocélulas. Los despliegues mixtos pueden incluir una mezcla de porciones homogéneas y porciones heterogéneas.

El nodo 115 de red puede incluir uno o más de un transceptor 810, un conjunto 820 de circuitos de procesamiento (por ejemplo, que puede incluir uno o más procesadores), una memoria 830 y una interfaz 840 de red. En algunas

realizaciones, el transceptor 810 facilita la transmisión de señales inalámbricas al, y la recepción de señales inalámbricas a partir del, dispositivo 110 inalámbrico (por ejemplo, mediante una antena 850), el conjunto 820 de circuitos de procesamiento ejecuta instrucciones para proporcionar alguna o la totalidad de la funcionalidad descrita anteriormente como que se proporciona por un nodo 115 de red, la memoria 830 almacena las instrucciones ejecutadas por el conjunto 820 de circuitos de procesamiento, y la interfaz 840 de red comunica señales a componentes de red de soporte, tales como una pasarela, conmutador, enrutador, Internet, red telefónica pública conmutada (PSTN), nodos de red principal o controladores 130 de red de radio, etc.

El conjunto 820 de circuitos 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 alguna o la totalidad de las funciones descritas del nodo 115 de red descrito en el presente documento. Por ejemplo, en general, el conjunto 820 de circuitos 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 al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que está transmitiéndose realmente (o, alternativamente, cuando al menos una porción del bloque de SS puede transmitirse posiblemente). Como otro ejemplo, el conjunto 820 de circuitos de procesamiento puede determinar cuándo monitorizar un RACH para detectar preámbulos de acceso aleatorio basándose en si se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que está transmitiéndose realmente (o, alternativamente, cuando al menos una porción del bloque de SS puede transmitirse posiblemente). En algunas realizaciones, el conjunto 820 de circuitos de procesamiento puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades de procesamiento centrales (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 830 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ejecutarse por un procesador. Los ejemplos de la memoria 830 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de sólo 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 vídeo digital (DVD)) y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador, no transitorio, volátil o no volátil, que almacena información.

En algunas realizaciones, la interfaz 840 de red está acoplada de manera comunicativa al conjunto 820 de circuitos de procesamiento y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que puede hacerse funcionar para recibir una entrada para el nodo 115 de red, enviar una salida a partir del nodo 115 de red, realizar procesamiento adecuado de la entrada o la salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos o cualquier combinación de lo anterior. La interfaz 840 de red puede incluir hardware apropiado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, que incluye capacidades de conversión de protocolo y procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otras realizaciones del nodo 115 de red pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 5 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del nodo de red de radio, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar 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.

La figura 6 es un esquema de bloques de un controlador de red de radio o nodo 130 de red principal a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones. Los ejemplos de nodos de red pueden incluir un centro de conmutación de móviles (MSC), un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN), una entidad de gestión de movilidad (MME), un controlador de red de radio (RNC), un controlador de estación base (BSC) y así sucesivamente. El controlador de red de radio o nodo 130 de red principal incluye un conjunto 920 de circuitos de procesamiento (por ejemplo, que puede incluir uno o más procesadores), una memoria 930 y una interfaz 940 de red. En algunas realizaciones, el conjunto 920 de circuitos de procesamiento ejecuta instrucciones para proporcionar alguna o la totalidad de la funcionalidad descrita anteriormente como que se proporciona por el nodo de red, la memoria 930 almacena las instrucciones ejecutadas por el conjunto 920 de circuitos de procesamiento, y la interfaz 940 de red comunica señales a cualquier nodo adecuado, tal como una pasarela, conmutador, enrutador, Internet, red telefónica pública conmutada (PSTN), nodos 115 de red, controladores de red de radio o nodos 130 de red principal, etc.

El conjunto 920 de circuitos 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 alguna o la totalidad de las funciones descritas del controlador de red de radio o nodo 130 de red principal. En algunas realizaciones, el conjunto 920 de circuitos de procesamiento puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades de procesamiento centrales (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones y/u otra lógica.

La memoria 930 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluye uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras

instrucciones que pueden ejecutarse por un procesador. Los ejemplos de la memoria 930 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de sólo 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 vídeo digital (DVD)) y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador, no transitorio, volátil o no volátil, que almacena información.

En algunas realizaciones, la interfaz 940 de red está acoplada de manera comunicativa al conjunto 920 de circuitos de procesamiento y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que puede hacerse funcionar para recibir una entrada para el nodo de red, enviar una salida a partir del nodo de red, realizar procesamiento adecuado de la entrada o la salida o ambas, comunicarse con otros dispositivos o cualquier combinación de lo anterior. La interfaz 940 de red puede incluir hardware apropiado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, que incluye capacidades de conversión de protocolo y procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

Otras realizaciones del nodo de red pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 6 que pueden ser responsables de proporcionar determinados aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita anteriormente).

La figura 7 es un esquema de bloques de un dispositivo 110 inalámbrico a modo de ejemplo, según determinadas 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 información de sistema descritos en el presente documento.

El módulo 1010 de determinación puede realizar las funciones de procesamiento del dispositivo 110 inalámbrico. Como un ejemplo, el módulo 1010 de determinación puede determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que está transmitiéndose realmente (o, alternativamente, cuando al menos una porción del bloque de SS puede transmitirse posiblemente). El módulo 1010 de determinación puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, tales como el conjunto 720 de circuitos de procesamiento descrito anteriormente en relación con la figura 4. El módulo 1010 de determinación puede incluir un conjunto de circuitos analógico y/o digital configurado para realizar cualquiera de las funciones del módulo 1010 de determinación y/o del conjunto 720 de circuitos de procesamiento descrito anteriormente. Las funciones del módulo 1010 de determinación descrito anteriormente pueden realizarse, en determinadas realizaciones, en uno o más módulos diferenciados.

El módulo 1020 de comunicación puede realizar las funciones de transmisión del dispositivo 110 inalámbrico. Como un ejemplo, el módulo 1020 de comunicación puede comunicar preámbulos de acceso aleatorio al nodo 115 de red. El módulo 1020 de comunicación puede incluir un conjunto de circuitos configurado para transmitir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo 1020 de comunicación puede recibir mensajes y/o señales para su transmisión a partir del módulo 1010 de determinación. En determinadas realizaciones, las funciones del módulo 1020 de comunicación descrito anteriormente pueden realizarse en uno o más módulos diferenciados.

El módulo 1030 de recepción puede realizar las funciones de recepción del dispositivo 110 inalámbrico. Como un ejemplo, el módulo 1030 de recepción puede recibir bloques de SS a partir del nodo 115 de red. Como otro ejemplo, el módulo 1030 de recepción puede recibir un indicador a partir del nodo 115 de red que indica si se restringe que el dispositivo 110 inalámbrico transmita un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que está transmitiéndose realmente (o, alternativamente, cuando al menos una porción del bloque de SS puede transmitirse posiblemente). El módulo 1030 de recepción puede incluir un receptor y/o un transceptor, tal como el transceptor 710 descrito anteriormente en relación con la figura 4. El módulo 1030 de recepción puede incluir un conjunto de circuitos configurado para recibir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo 1030 de recepción puede comunicar mensajes y/o señales recibidos al módulo 1010 de determinación.

El módulo 1040 de entrada puede recibir una entrada de usuario destinada al dispositivo 110 inalámbrico. Por ejemplo, el módulo de entrada puede recibir pulsaciones de teclas, pulsaciones de botones, toques, barridos, 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 señales recibidas al módulo 1010 de determinación. El módulo 1040 de entrada puede ser opcional en determinadas 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 conjunto de circuitos apropiado y hardware configurado para presentar señales en el elemento de visualización. El módulo 1050 de visualización puede recibir señales para presentar en el elemento de visualización a partir del módulo 1010 de

determinación. El módulo 1050 de visualización puede ser opcional en determinadas 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 más allá de los mostrados en la figura 7 que pueden ser responsables de proporcionar cualquier funcionalidad adecuada, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las diversas soluciones descritas en el presente documento).

La figura 8 es un esquema de bloques de un nodo 115 de red a modo de ejemplo, según determinadas realizaciones. El nodo 115 de red puede incluir uno o más módulos. Por ejemplo, el nodo 115 de red puede incluir un módulo 1110 de determinación, un módulo 1120 de comunicación, un 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 puede implementarse usando uno o más procesadores, tales como el conjunto 820 de circuitos de procesamiento descrito anteriormente en relación con la figura 5. En determinadas realizaciones, las funciones de dos o más de los diversos módulos pueden combinarse en un único módulo. El nodo 115 de red puede realizar los métodos descritos como que se realizan 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 un ejemplo, el módulo 1110 de determinación puede determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que está transmitiéndose realmente (o, alternativamente, cuando al menos una porción del bloque de SS puede transmitirse posiblemente). El módulo 1110 de determinación puede determinar además información para enviar a un dispositivo inalámbrico (tal como una indicación activada/desactivada sobre si se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio, un índice de una tabla para configuración de RACH y/o una indicación de qué bloques de SS están transmitiéndose realmente por el nodo 115 de red). Como otro ejemplo, el módulo 1110 de determinación puede determinar cuándo monitorizar un RACH para detectar preámbulos de acceso aleatorio basándose en si se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que está transmitiéndose realmente (o, alternativamente, cuando al menos una porción del bloque de SS puede transmitirse posiblemente). El módulo 1110 de determinación puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, tales como el conjunto 820 de circuitos de procesamiento descrito anteriormente en relación con la figura 5. El módulo 1110 de determinación puede incluir un conjunto de circuitos analógico y/o digital configurado para realizar cualquiera de las funciones del módulo 1110 de determinación y/o el conjunto 820 de circuitos de procesamiento descrito anteriormente. Las funciones del módulo 1110 de determinación pueden realizarse, en determinadas realizaciones, en uno o más módulos diferenciados. Por ejemplo, en determinadas realizaciones alguna de la funcionalidad del módulo 1110 de determinación puede realizarse 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 al dispositivo 115 inalámbrico bloques de SS, indicaciones de qué bloques de SS están transmitiéndose realmente, indicaciones de si se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio y/o un índice de una tabla para configuración de RACH. El módulo 1120 de comunicación puede transmitir mensajes a uno o más de los dispositivos 110 inalámbricos. El módulo 1120 de comunicación puede incluir un transmisor y/o un transceptor, tal como el transceptor 810 descrito anteriormente en relación con la figura 5. El módulo 1120 de comunicación puede incluir un conjunto de circuitos configurado para transmitir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo 1120 de comunicación puede recibir mensajes y/o señales para su transmisión a partir del 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 un ejemplo, el módulo 1130 de recepción puede recibir preámbulos de acceso aleatorio a partir de los dispositivos 110 inalámbricos. El módulo 1130 de recepción puede recibir cualquier información adecuada a partir de un dispositivo inalámbrico. El módulo 1130 de recepción puede incluir un receptor y/o un transceptor, tal como el transceptor 810 descrito anteriormente en relación con la figura 5. El módulo 1130 de recepción puede incluir un conjunto de circuitos configurado para recibir de manera inalámbrica mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo 1130 de recepción puede comunicar mensajes y/o señales recibidos al módulo 1110 de determinación o cualquier otro módulo adecuado.

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 más allá de los mostrados en la figura 8 que pueden ser responsables de proporcionar cualquier funcionalidad adecuada, incluyendo cualquiera de la funcionalidad descrita anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las diversas soluciones descritas en el presente documento).

La figura 9 ilustra un ejemplo de un método para usar en un dispositivo 110 inalámbrico, según determinadas

realizaciones. En determinadas realizaciones, el método comprende (etapa 1) recibir una indicación de los bloques de SS realmente transmitidos y/o bloques de bloques de SS a partir de la red. El método determina (etapa 3) si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de señales de sincronización (SS) se indica como que está transmitiéndose realmente. Determinadas realizaciones pueden realizar la determinación basándose en un indicador opcionalmente recibido a partir de un nodo 115 de red (etapa 2). Otras realizaciones pueden realizar la determinación basándose en la aplicación de una regla (tal como una regla para desactivar la restricción si el dispositivo 115 inalámbrico está funcionando en un sistema de FDD). El método comprende además (etapa 4) transmitir el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio. Como un ejemplo, el preámbulo de acceso aleatorio puede transmitirse según un índice de configuración de PRACH recibido a partir del nodo 115 de red, pero evitando la transmisión en una instancia temporal (o ranura de tiempo) que se usa para el bloque de SS realmente transmitido (es decir, si se determinó anteriormente en la etapa 3 que la restricción está activada). Como otro ejemplo, el preámbulo de acceso aleatorio puede transmitirse según un índice de configuración de PRACH recibido a partir del nodo 115 de red, incluso durante una instancia temporal (o ranura de tiempo) que se usa para el bloque de SS realmente transmitido (es decir, si se determinó anteriormente en la etapa 3 que la restricción está desactivada).

La figura 10 ilustra un ejemplo de un método para usar en un nodo 115 de red, según determinadas realizaciones. En la etapa 1, el método comprende enviar una indicación de bloques de SS realmente transmitidos y/o bloques de bloques de SS al dispositivo 110 inalámbrico. En la etapa 2, el método comprende determinar si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de SS se indica como que está transmitiéndose realmente. Como ejemplos, la determinación puede basarse en si el dúplex completo está habilitado o deshabilitado, o basarse en si el nodo 115 de red funciona en un sistema de FDD. En la etapa 3, el método comprende enviar un indicador al dispositivo 110 inalámbrico que indica si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio cuando al menos una porción de un bloque de SS se indica como que está transmitiéndose realmente. En determinadas realizaciones, el indicador puede comprender un indicador de activado/desactivado. En la etapa 4, el método comprende monitorizar un canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio. Como un ejemplo, en determinadas realizaciones, el preámbulo de acceso aleatorio puede transmitirse según un índice de configuración de PRACH que el nodo 115 de red envía al dispositivo 110 inalámbrico, pero evitando la transmisión en una instancia temporal (o ranura de tiempo) que se usa para el bloque de SS realmente transmitido (por ejemplo, si se indicó anteriormente en la etapa 3 que la restricción está activada). En algunas realizaciones alternativas, el nodo 115 de red puede realizar la monitorización descrita en la etapa 4 sin tener que enviar el indicador en la etapa 3 (por ejemplo, en realizaciones en las que el dispositivo 110 inalámbrico determina que se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio sin que el dispositivo 110 inalámbrico tenga que recibir un indicador a partir del nodo 115 de red).

La figura 11 ilustra un ejemplo adicional del método 1100 para su uso en un dispositivo inalámbrico, tal como el dispositivo 110 inalámbrico. En la etapa 1110, el método determina si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS incluye al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede determinar restringir transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio que se solapará con un bloque de SS del conjunto de ráfagas de SS. En determinadas realizaciones, la restricción permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS. En otras realizaciones, se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite.

En algunas realizaciones, el conjunto de tiempos posibles para transmitir el preámbulo se determina basándose en un preámbulo de acceso aleatorio según un índice de configuración de PRACH. Por consiguiente, la determinación de si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio puede basarse en restringir uno o más de los tiempos configurados para transmitir basándose en el índice de configuración de PRACH.

En determinadas realizaciones, la determinación de si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio se basa al menos en parte en si el dúplex completo está habilitado o deshabilitado. Por ejemplo, puede no ser necesario restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en una porción 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 de SS transmitido con el fin de prevenir que colisionen el preámbulo de acceso aleatorio y el bloque de SS.

En determinadas realizaciones, determinar restringir la transmisión incluye considerar todas las posibles ubicaciones de bloques de SS (la totalidad de las L ubicaciones permitidas en recientes acuerdos de 3GPP), no sólo bloques de SS indicados como que están transmitiéndose realmente. De esta manera, el dispositivo inalámbrico puede evitar posibles situaciones de solapamiento, lo cual puede ser útil, por ejemplo, si no se envía por la red o se recibe por el dispositivo inalámbrico ninguna indicación de qué bloques de SS se transmiten realmente. En algunas realizaciones, la determinación de restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS puede basarse de manera implícita en determinar restringir transmisión del preámbulo de acceso aleatorio durante las posibles ubicaciones de bloques de SS.

El método 1100 puede incluir más o menos etapas. En determinadas realizaciones, el método 1100 incluye además la etapa opcional 1120, en la que el dispositivo inalámbrico transmite el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio. Por ejemplo, el dispositivo de cables puede abstenerse de transmitir el preámbulo de acceso aleatorio hasta el siguiente tiempo adecuado, por ejemplo, basándose en la configuración de RACH, durante el cual no se restringe la transmisión. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio después de completarse el conjunto de ráfagas de SS. En otras realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio entre bloques de SS indicados como que están transmitiéndose dentro del conjunto de ráfagas de SS (es decir, antes de completarse el conjunto de ráfagas de SS). Por consiguiente, el dispositivo inalámbrico puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio para acceder al nodo de red durante un periodo de tiempo en el que el nodo de red es capaz de escuchar y recibir el preámbulo de acceso aleatorio. Además, el dispositivo inalámbrico puede basarse en una configuración de RACH más sencilla al tiempo que todavía evita la interferencia por solapamiento.

En determinadas realizaciones, el método 1100 incluye una o ambas de las etapas 1130 y 1140. En la etapa 1130, el dispositivo inalámbrico recibe una indicación a partir de la red para activar la restricción. Por ejemplo, la red puede determinar que se requiere la restricción del preámbulo de acceso aleatorio basándose en los elementos de red que dan servicio al dispositivo inalámbrico, por ejemplo, el nodo de red que puede dar servicio al dispositivo inalámbrico es TDD. En algunas realizaciones, la indicación se recibe directamente a partir del nodo de red que posiblemente da servicio. En algunas realizaciones, la indicación se recibe a partir de un elemento diferente de la red. En algunas realizaciones, la indicación en la etapa 1130 se basa en que la red tiene el dúplex completo desactivado. En la etapa 1140, el dispositivo inalámbrico puede recibir una indicación a partir de la red para desactivar la restricción. De una manera similar a la etapa 1130, la indicación puede recibirse por un elemento de red, tal como un posible nodo de red que da servicio u otro elemento de la red. En algunas realizaciones, la indicación en la etapa 1140 se basa en que la red tiene el dúplex completo activado.

En determinadas realizaciones, el método 1100 incluye tanto la etapa 1130 como la etapa 1140. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede recibir una indicación para activar la restricción en una primera instancia, pero después, 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. La etapa 1130 puede producirse antes y/o después de la etapa 1140 y viceversa. En algunas realizaciones, el método 1100 puede incluir únicamente una de la etapa 1130 y la etapa 1140. En algunas realizaciones, la indicación en la etapa 1130 y/o la etapa 1140 incluye un indicador de activado/desactivado o un único bit que se establece a uno o cero.

En determinadas realizaciones, el método 1100 incluye además la etapa 1150. En la etapa 1150, el método recibe una indicación que indica qué bloques de SS del conjunto de ráfagas de SS están transmitiéndose por la red. Por ejemplo, antes de la etapa 1110, el dispositivo inalámbrico puede recibir una indicación de que la transmisión se realizará en uno o más bloques de SS. Si la restricción está activada, el método puede determinar entonces si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio para no solaparse con ninguno de los bloques de SS realmente transmitidos. En determinadas realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede considerar además la ubicación de todos los posibles bloques de SS (la totalidad de las L ubicaciones permitidas en recientes acuerdos de 3GPP) en la determinación de si restringir la transmisión. En algunas realizaciones, la indicación de qué bloques de SS están transmitiéndose comprende un mapa de bits recibido a partir de la red mediante señalización de RRC. De esta manera, el dispositivo inalámbrico puede evitar transmitir el preámbulo de acceso aleatorio durante un periodo de tiempo en el que el nodo de red relevante no está monitorizando para detectarlo.

La figura 12 ilustra un ejemplo del método 1200 para su uso en un nodo de red, tal como el nodo 115 de red, según determinadas realizaciones. En la etapa 1210, el método determina si se restringe que un dispositivo inalámbrico transmita un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS. El conjunto de ráfagas de SS incluye al menos un bloque indicado como que está transmitiéndose. En algunas realizaciones, se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio en cualquier ranura que se solapa al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque de SS indicado como que está transmitiéndose. En algunas realizaciones, la determinación de si se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción del conjunto de ráfagas de SS se basa al menos en parte en si el completo está habilitado o deshabilitado. Por ejemplo, no puede realizarse ninguna restricción si el dúplex completo está habilitado, pero puede realizarse alguna restricción de transmisión del preámbulo de acceso aleatorio si el dúplex completo está deshabilitado.

En determinadas realizaciones, el nodo de red envía una indicación al dispositivo inalámbrico que indica qué bloques de SS del conjunto de ráfagas de SS están transmitiéndose por la red. El dispositivo inalámbrico puede basar la restricción en cuándo se indican los bloques de SS como que están transmitiéndose. En algunas realizaciones, la indicación de qué bloques de SS están transmitiéndose comprende un mapa de bits enviado a partir de la red mediante señalización de control de recursos de radio (RRC).

El método 1200 puede incluir más o menos etapas. En determinadas realizaciones, el método 1200 puede incluir además la etapa 1220, en la que se monitoriza un canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso

aleatorio. Por ejemplo, el nodo de red puede estar configurado de tal manera que no puede 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 sólo puede monitorizar el canal de acceso aleatorio durante tiempos específicos, tal como cuando espera que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio, por ejemplo, basándose en una configuración de preámbulo conocida del dispositivo inalámbrico. De esta manera, el nodo de red puede monitorizar el canal de acceso aleatorio cuando el dispositivo inalámbrico puede transmitir posiblemente el preámbulo de acceso aleatorio.

En determinadas realizaciones, en respuesta a determinar que se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS, el nodo de red monitoriza el canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS. En determinadas realizaciones, en respuesta a determinar que se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite, el nodo de red monitoriza el canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite. De esta manera, la etapa 1220 puede ajustarse basándose en los criterios de restricción del dispositivo inalámbrico, de tal manera que el nodo de red puede monitorizar el canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio cuando es posible que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio.

En determinadas realizaciones, el método 1200 incluye una o ambas de las etapas 1230 y 1240. En la etapa 1230, se envía una indicación de activar la restricción desde la red. Por ejemplo, la red puede determinar que se requiere la restricción del preámbulo de acceso aleatorio basándose en los elementos de red que dan servicio al dispositivo inalámbrico, por ejemplo, el nodo de red que puede dar servicio al dispositivo inalámbrico es TDD. En algunas realizaciones, el nodo de red envía la indicación, o alternativamente, la indicación se envía a partir de un elemento diferente de la red. En la etapa 1240, la red envía una indicación de desactivar la restricción. De una manera similar a la etapa 1230, la indicación puede enviarse por el nodo de red u otro elemento de la red. En determinadas realizaciones, el método 1200 incluye tanto la etapa 1230 como la etapa 1240. Por ejemplo, la configuración del nodo de red puede cambiar, por ejemplo, desde TDD hasta FDD o hasta una configuración de formación de haces diferente, que cambia los tiempos en los que el nodo de red puede monitorizar para detectar preámbulos de acceso aleatorio a partir del dispositivo inalámbrico. La etapa 1230 puede producirse antes y/o después de la etapa 1240 y viceversa. En algunas realizaciones, el método 1200 puede incluir únicamente una de la etapa 1230 y la etapa 1240.

En determinadas realizaciones, el método 1200 incluye la etapa 1250, en la que se envía un índice de configuración de canal de acceso aleatorio físico (PRACH) y el PRACH se monitoriza según el índice de configuración de PRACH excepto por cuando se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede transmitir únicamente durante determinados tiempos basándose en la configuración de PRACH indicada por el índice de configuración de PRACH. A su vez, el nodo de red sólo puede monitorizar para detectar preámbulos de acceso aleatorio a partir del dispositivo inalámbrico basándose en la configuración conocida, aunque puede abstenerse de monitorizar si el dispositivo inalámbrico restringe la transmisión, por ejemplo, para evitar el solapamiento con bloques de SS.

Pueden realizarse modificaciones, adiciones u omisiones a los sistemas y aparatos descritos en el presente documento sin alejarse del alcance de la divulgación. Los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse por más, menos u otros componentes. Adicionalmente, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse usando cualquier lógica adecuada comprendiendo software, hardware y/u otra lógica. Tal como se usa documento, "cada" se refiere a cada miembro de un conjunto o a cada miembro de un subconjunto de un conjunto.

Pueden realizarse modificaciones, adiciones u omisiones a los métodos descritos en el presente documento sin alejarse del alcance de la divulgación. Los métodos pueden incluir más, menos u otras etapas. Adicionalmente, las etapas pueden realizarse en cualquier orden adecuado.

Aunque esta divulgación se ha descrito en cuanto a determinadas realizaciones, alteraciones y permutaciones de las realizaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Por consiguiente, la descripción anterior de las realizaciones no restringe esta divulgación. Otros cambios, sustituciones y alteraciones son posibles sin alejarse del alcance de esta divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Método para su uso en un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el método:
 - 5 recibir (1150) una indicación a partir de una red, indicando la indicación qué bloques de señales de sincronización, SS, de un conjunto de ráfagas de SS están transmitiéndose por la red;
 - 10 determinar (1110) si restringir la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción del conjunto de ráfagas de SS, comprendiendo el conjunto de ráfagas de SS al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose, en el que determinar si restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio comprende:
 - 15 considerar la restricción desactivada en respuesta a determinar que el dispositivo inalámbrico está funcionando en un sistema de dúplex por división de frecuencia, FDD, y
 - 20 considerar la restricción activada en respuesta a determinar que el dispositivo inalámbrico está funcionando en un sistema de dúplex por división de tiempo, TDD; y
 - 20 transmitir (1120) el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el método determina restringir la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio en cualquier ranura que se solapa al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.
- 25 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que:
 - 30 se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS; o
 - 35 se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la indicación de qué bloques de SS están transmitiéndose comprende un mapa de bits recibido a partir de la red mediante señalización de control de recursos de radio, RRC.
- 40 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además recibir un índice de configuración de 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 de SS transmitido.
- 45 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el preámbulo de acceso aleatorio comprende un preámbulo de canal de acceso aleatorio de nueva radio, NR-RACH.
7. Método para su uso en un nodo de red, comprendiendo el método:
 - 50 enviar una indicación a un dispositivo inalámbrico, indicando la indicación qué bloques de señales de sincronización de un conjunto de ráfagas de SS están transmitiéndose por la red;
 - 55 determinar (1210) si se restringe que un dispositivo inalámbrico transmita un preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción de un conjunto de ráfagas de SS, comprendiendo el conjunto de ráfagas de SS al menos un bloque de SS indicado como que está transmitiéndose, en el que:
 - 60 no se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS cuando el nodo de red está funcionando en una configuración de dúplex por división de frecuencia, FDD, y
 - 65 se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante al menos una porción del conjunto de ráfagas de SS cuando la red está funcionando en una configuración de dúplex por división de tiempo, TDD; y
 - 65 monitorizar (1220) un canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio durante un tiempo en el que no se restringe que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio.
8. Método según la reivindicación 7, en el que el método determina que se restringe que el dispositivo

inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio en cualquier ranura que se solapa al menos parcialmente en el tiempo con cualquier bloque de SS indicado como que está transmitiéndose.

- 5
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en el que el método comprende además:
- 10
- en respuesta a determinar que se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS, monitorizar el canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio únicamente después de completarse el conjunto de ráfagas de SS; o
- 15
- en respuesta a determinar que se permite que el dispositivo inalámbrico transmita el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite, monitorizar el canal de acceso aleatorio para detectar el preámbulo de acceso aleatorio durante el conjunto de ráfagas de SS en cuanto ha terminado el último bloque de SS que se indica como que se transmite.
- 20
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que el preámbulo de acceso aleatorio comprende un preámbulo de canal de acceso aleatorio de nueva radio, NR-RACH.
- 25
11. Dispositivo (110) inalámbrico que comprende una memoria (730) que puede hacerse funcionar para almacenar instrucciones y un conjunto (720) de circuitos de procesamiento que puede hacerse funcionar para ejecutar las instrucciones, mediante lo cual el dispositivo inalámbrico puede hacerse funcionar para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
- 30
12. Nodo (115) de red que comprende una memoria (830) que puede hacerse funcionar para almacenar instrucciones y un conjunto (820) de circuitos de procesamiento que puede hacerse funcionar para ejecutar las instrucciones, mediante lo cual el nodo de red puede hacerse funcionar para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 7-10.
- 35
13. Producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador no transitorio que almacena código de programa legible por ordenador, el código de programa legible por ordenador comprende:
- código de programa para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6 ó 7-10.

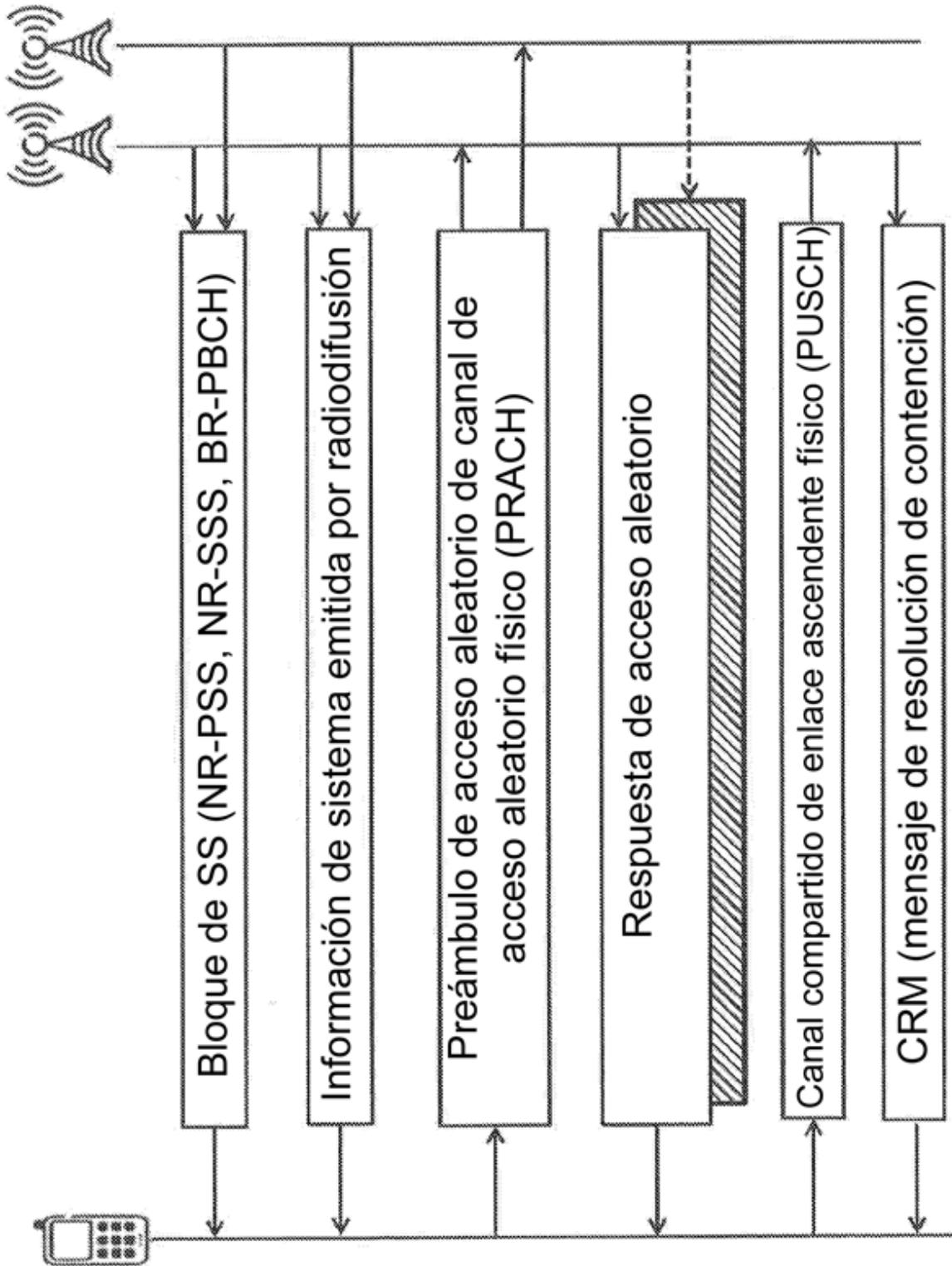


FIGURA 1

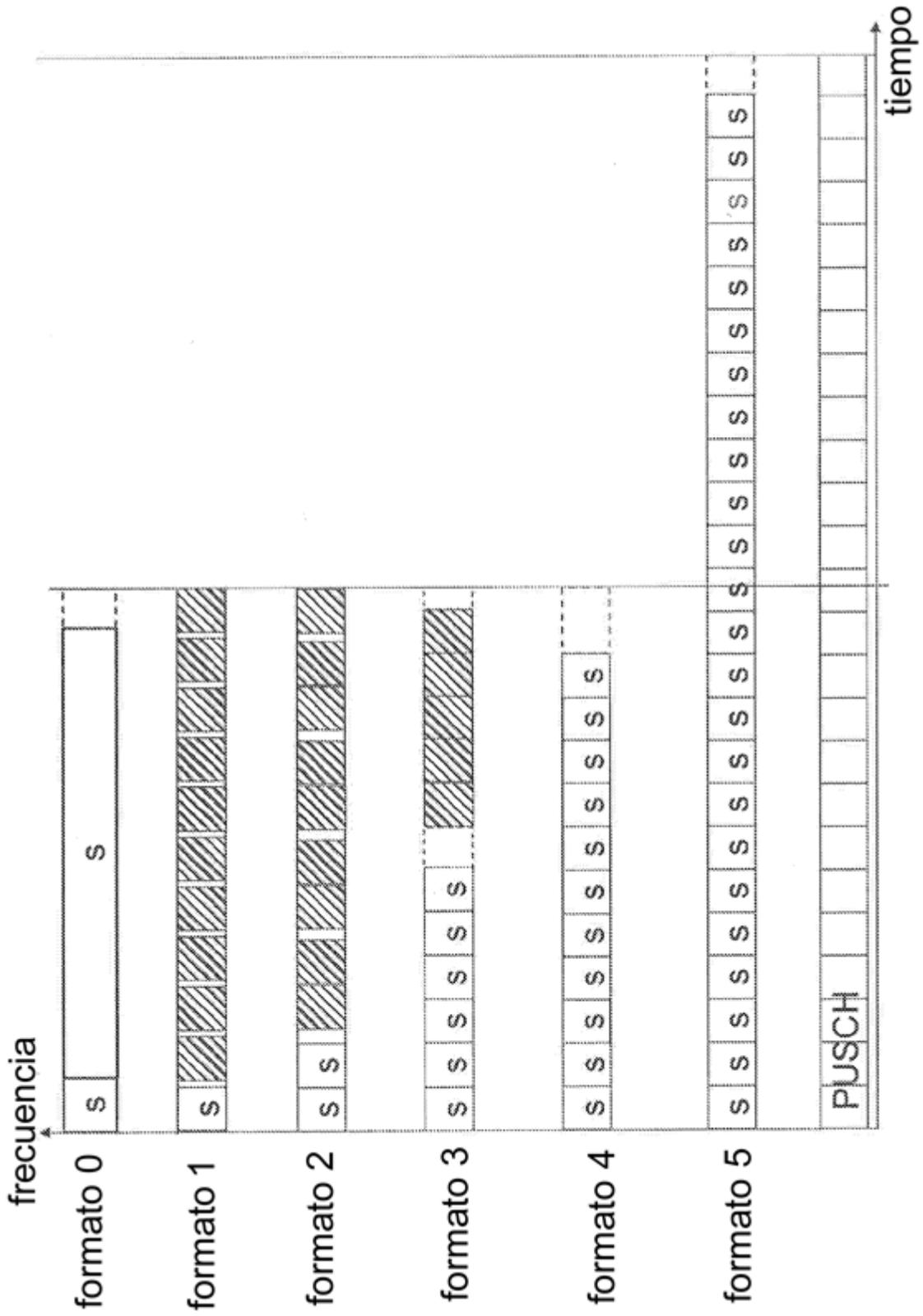


FIGURA 2

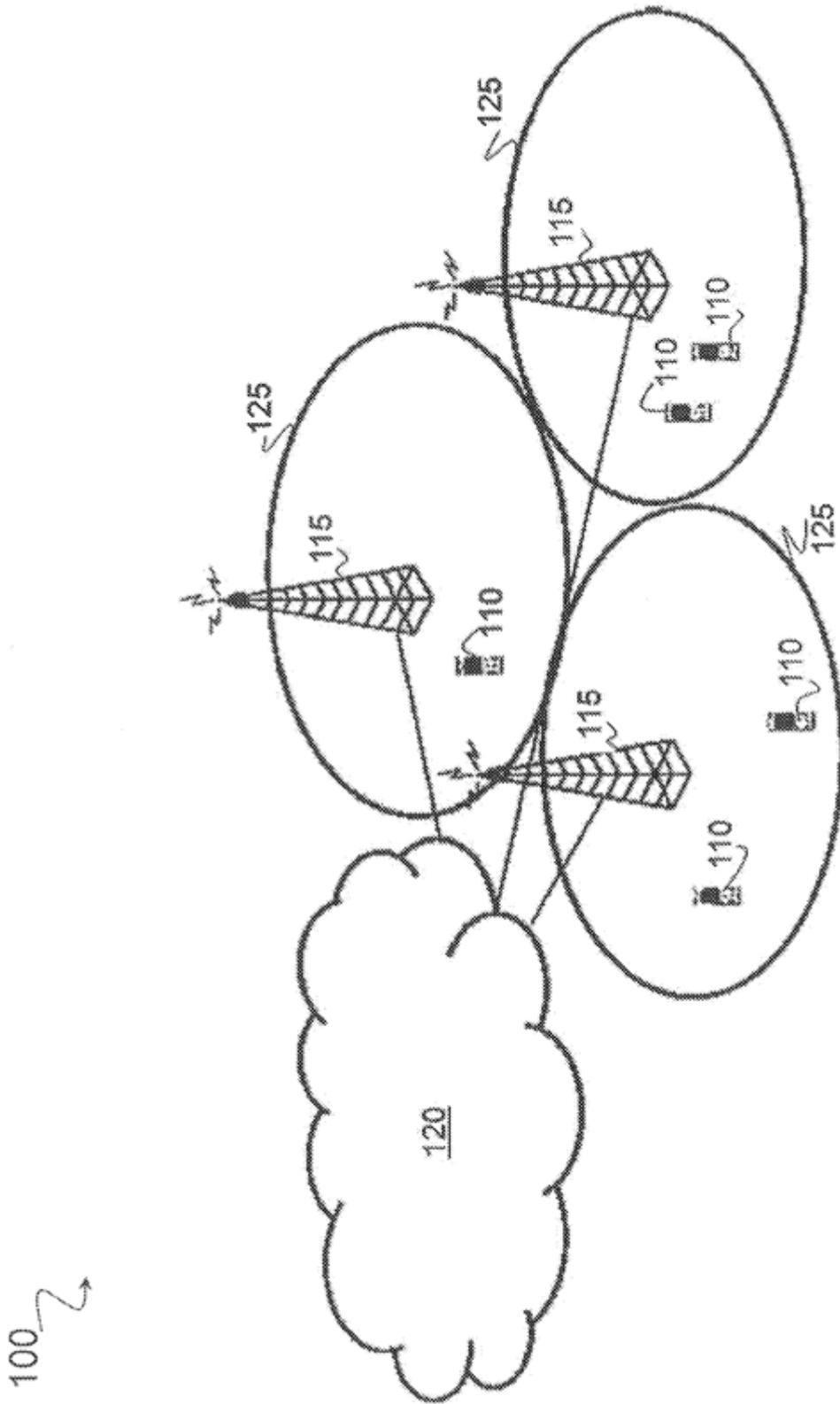


FIGURA 3

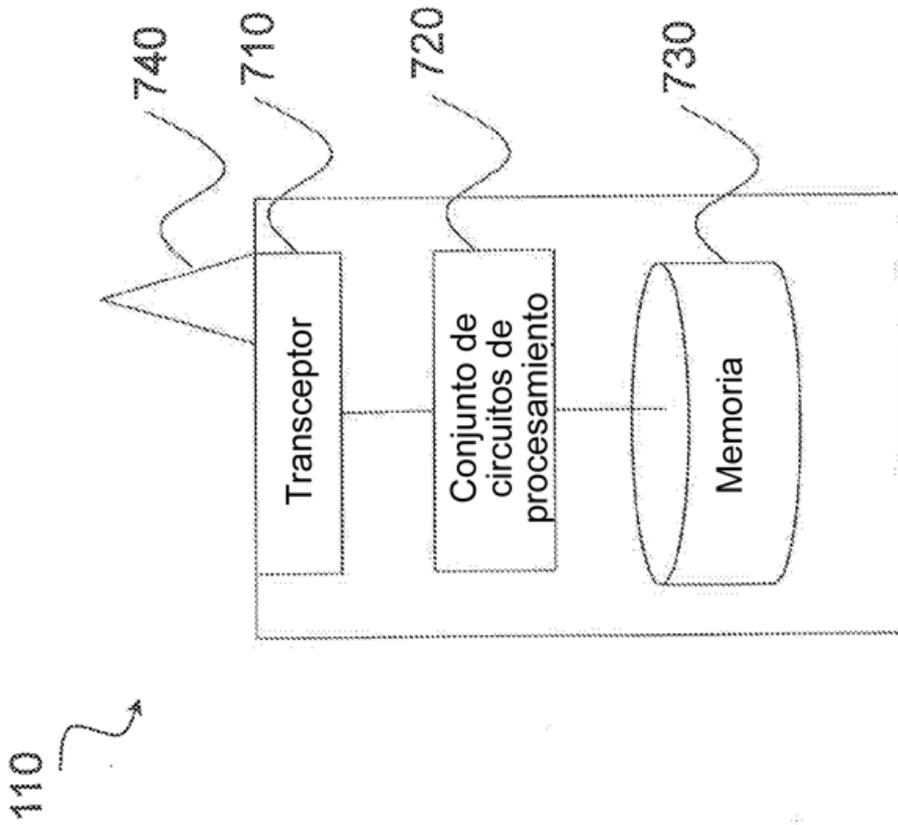


FIGURA 4

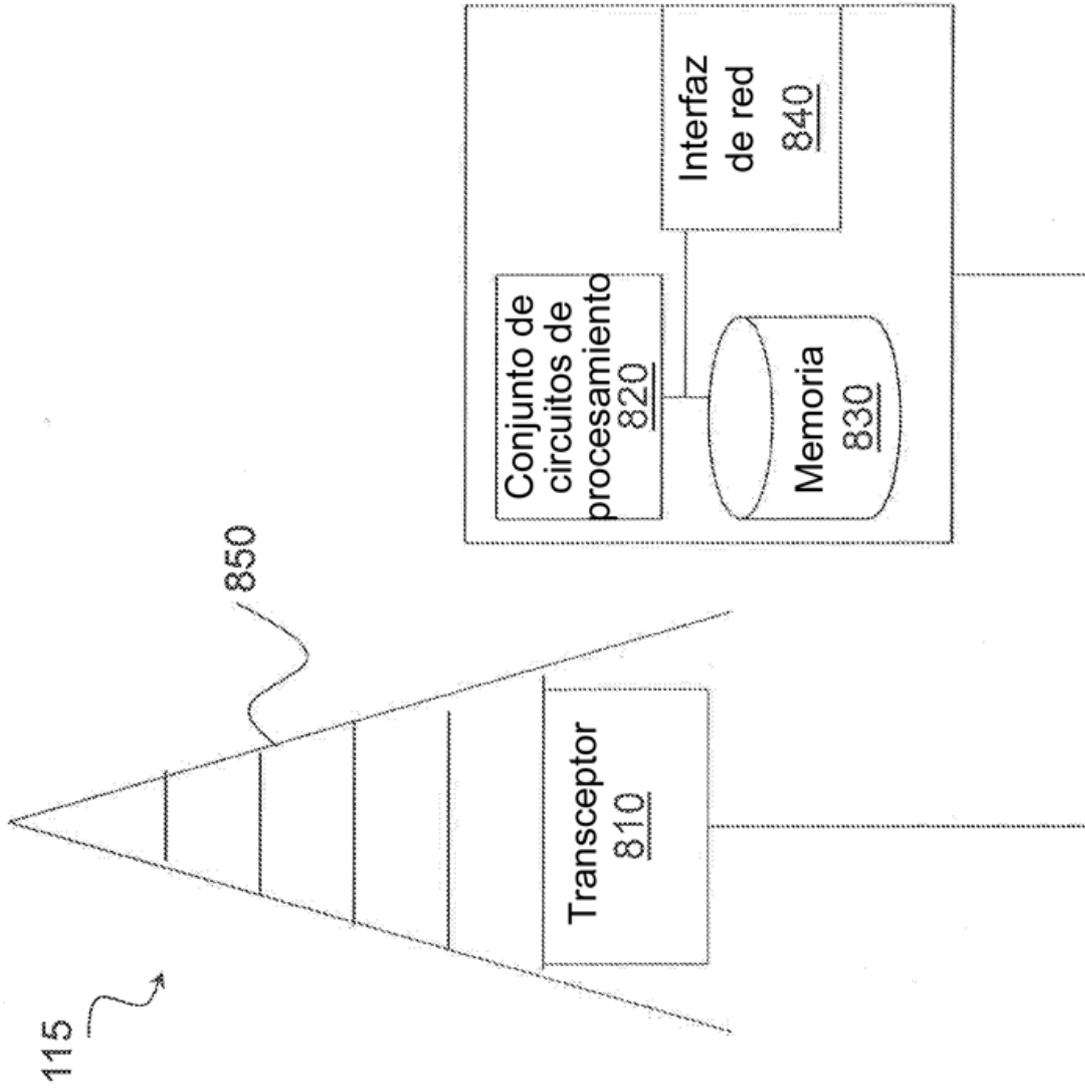


FIGURA 5

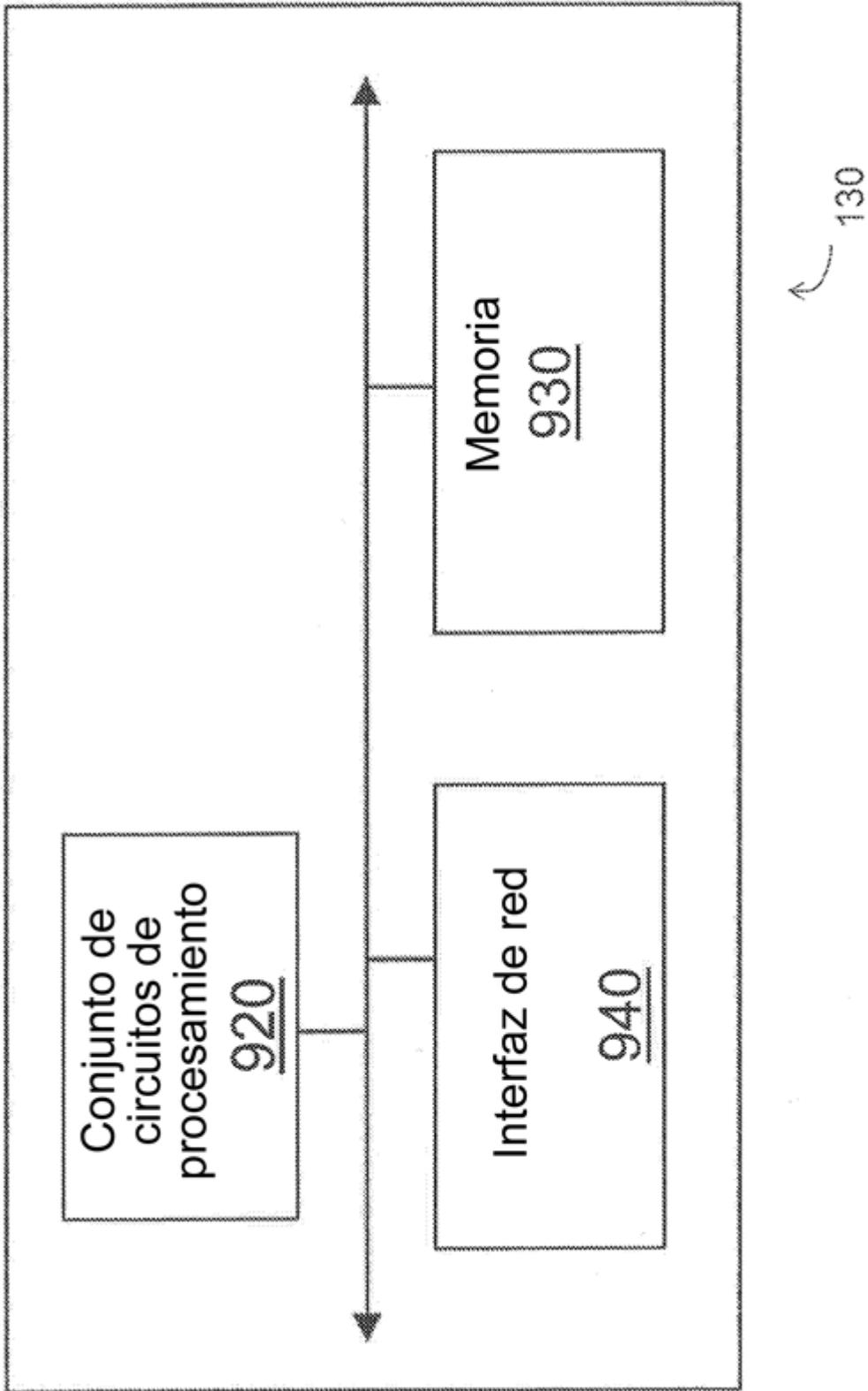


FIGURA 6

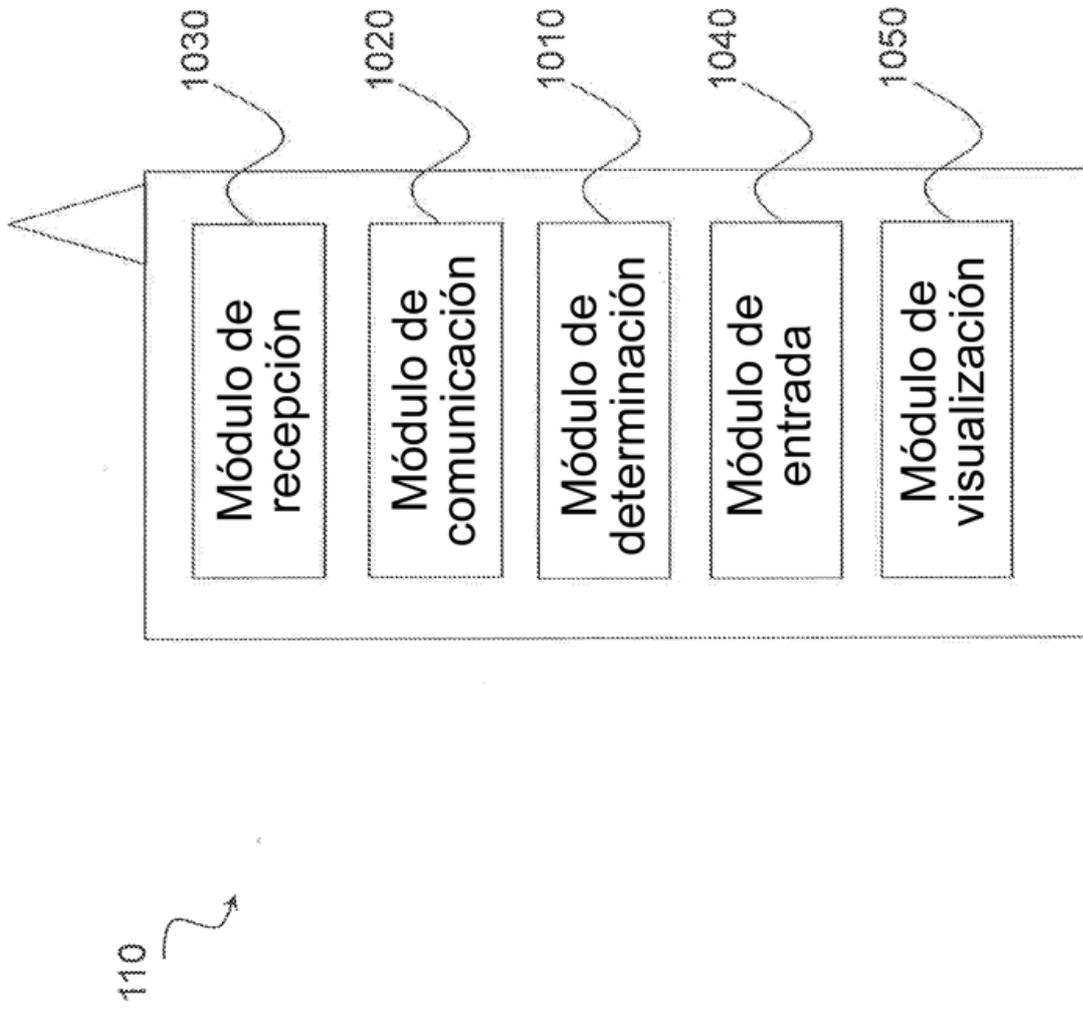


FIGURA 7

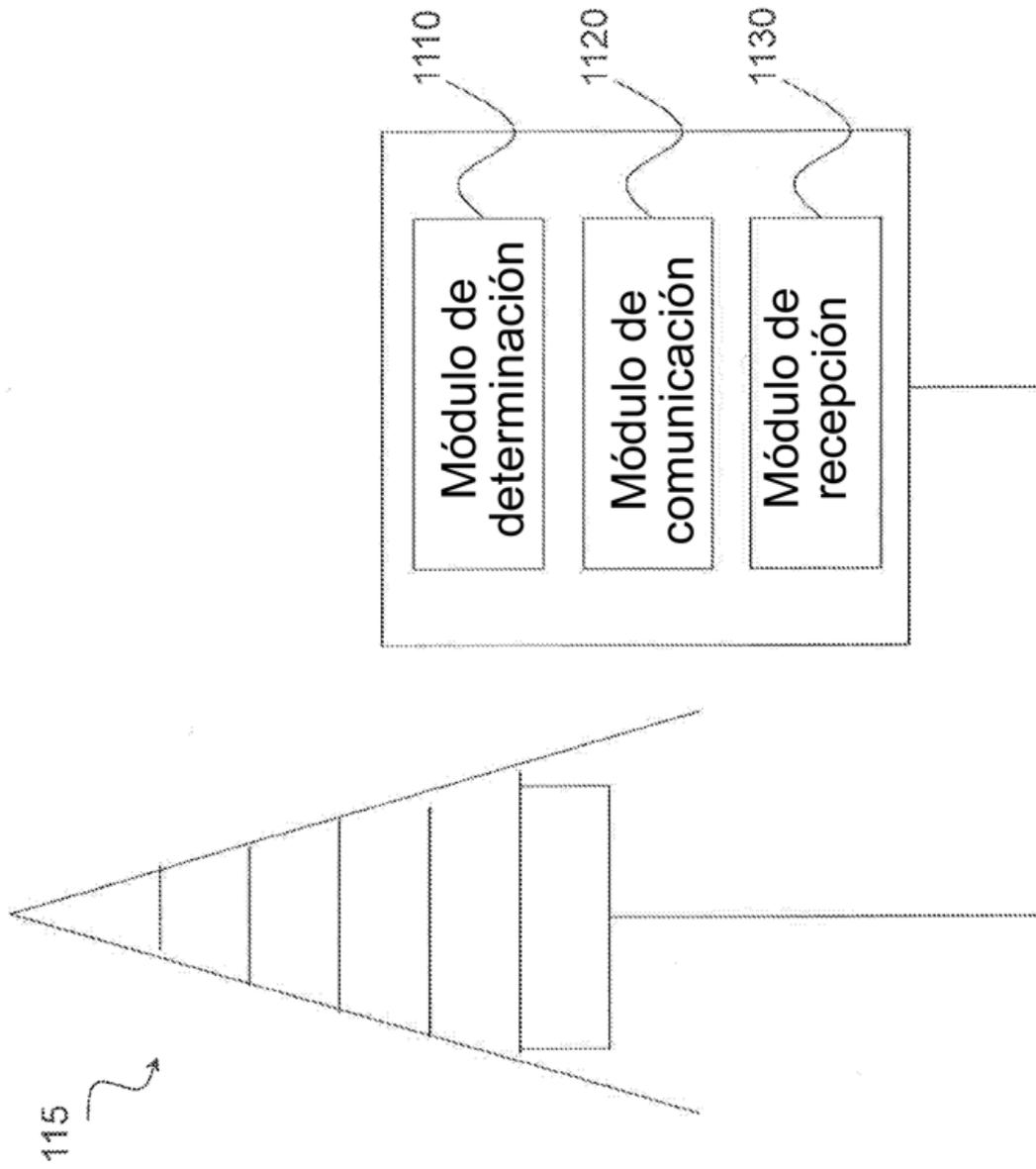


FIGURA 8

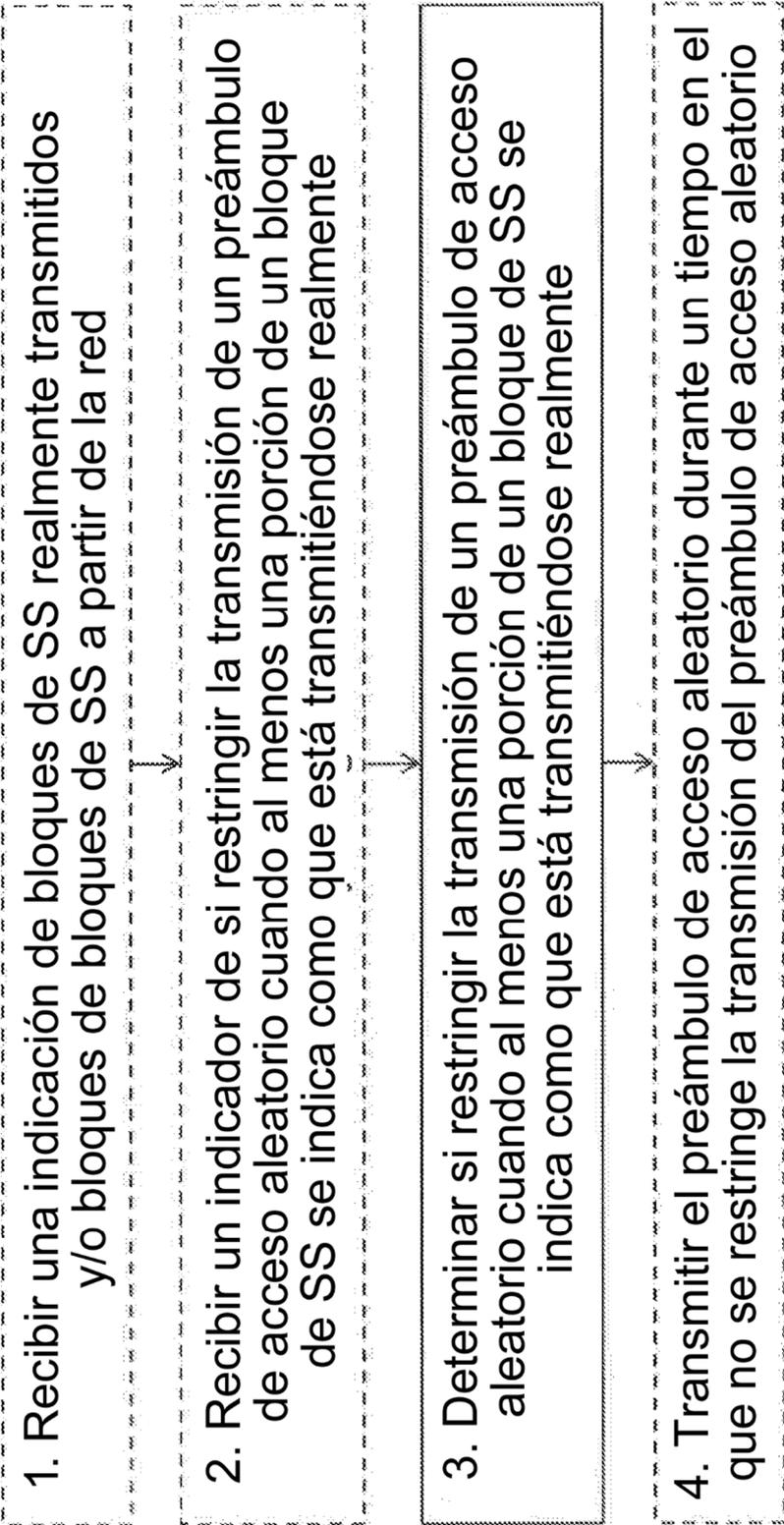


FIGURA 9

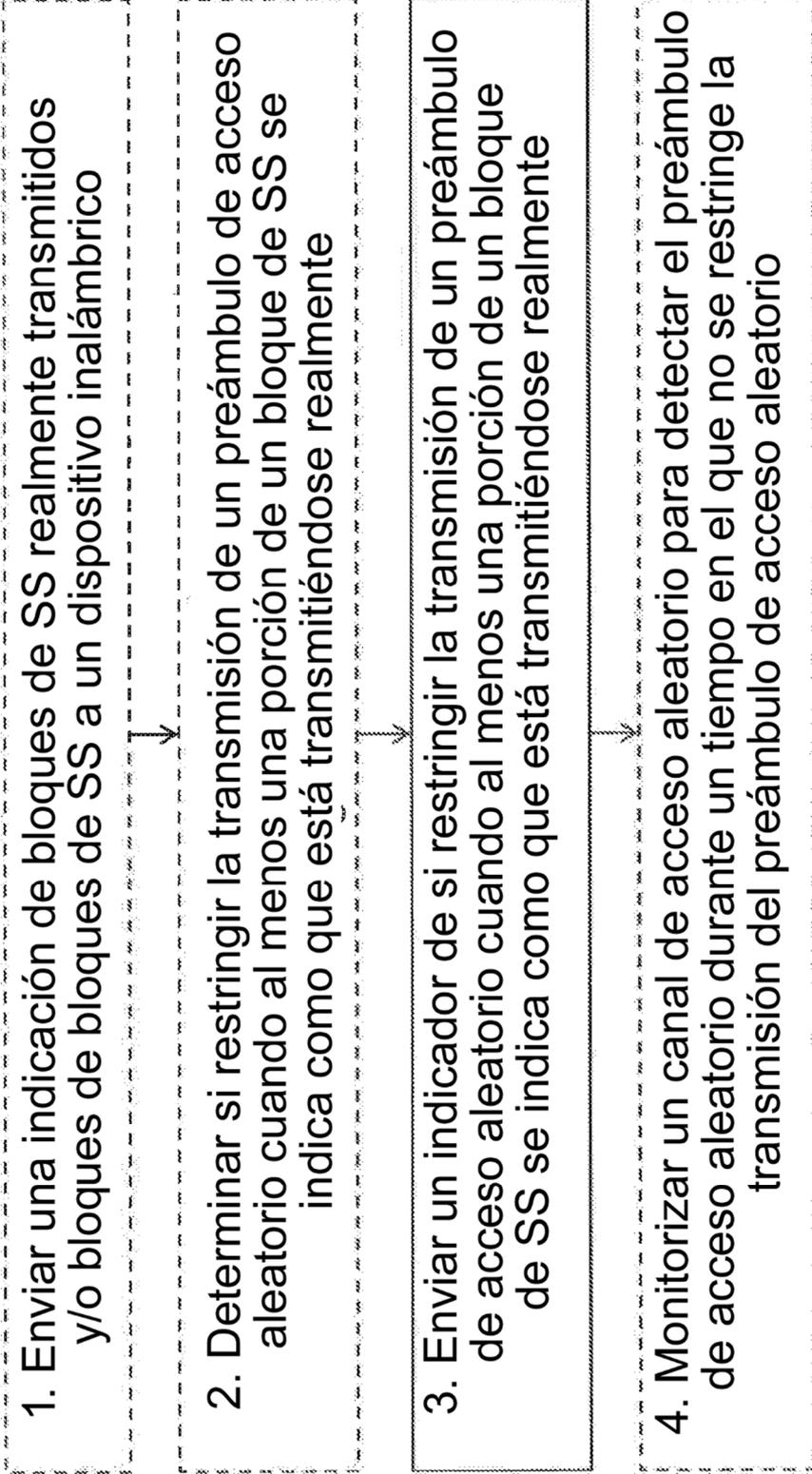


FIGURA 10

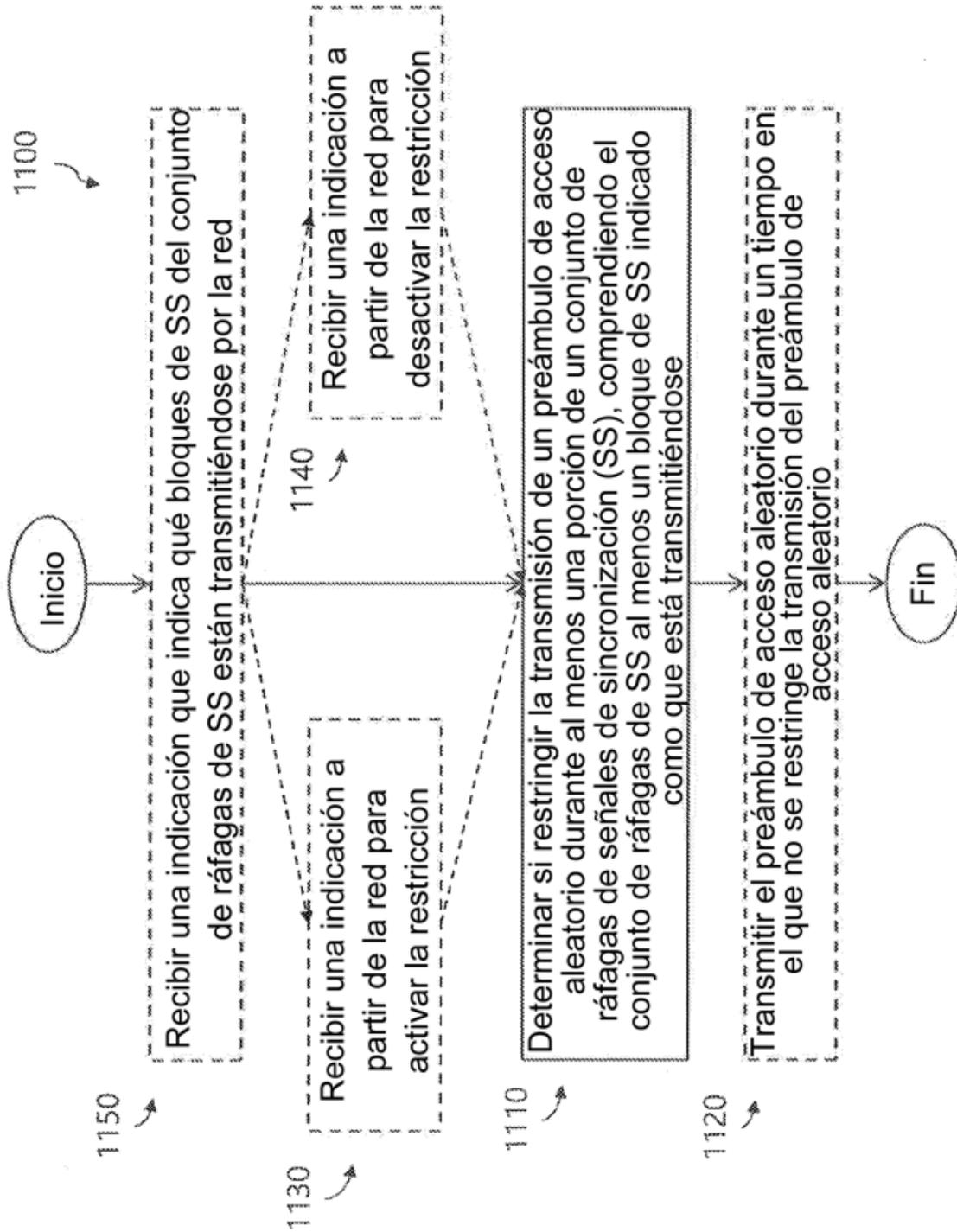


FIGURA 11

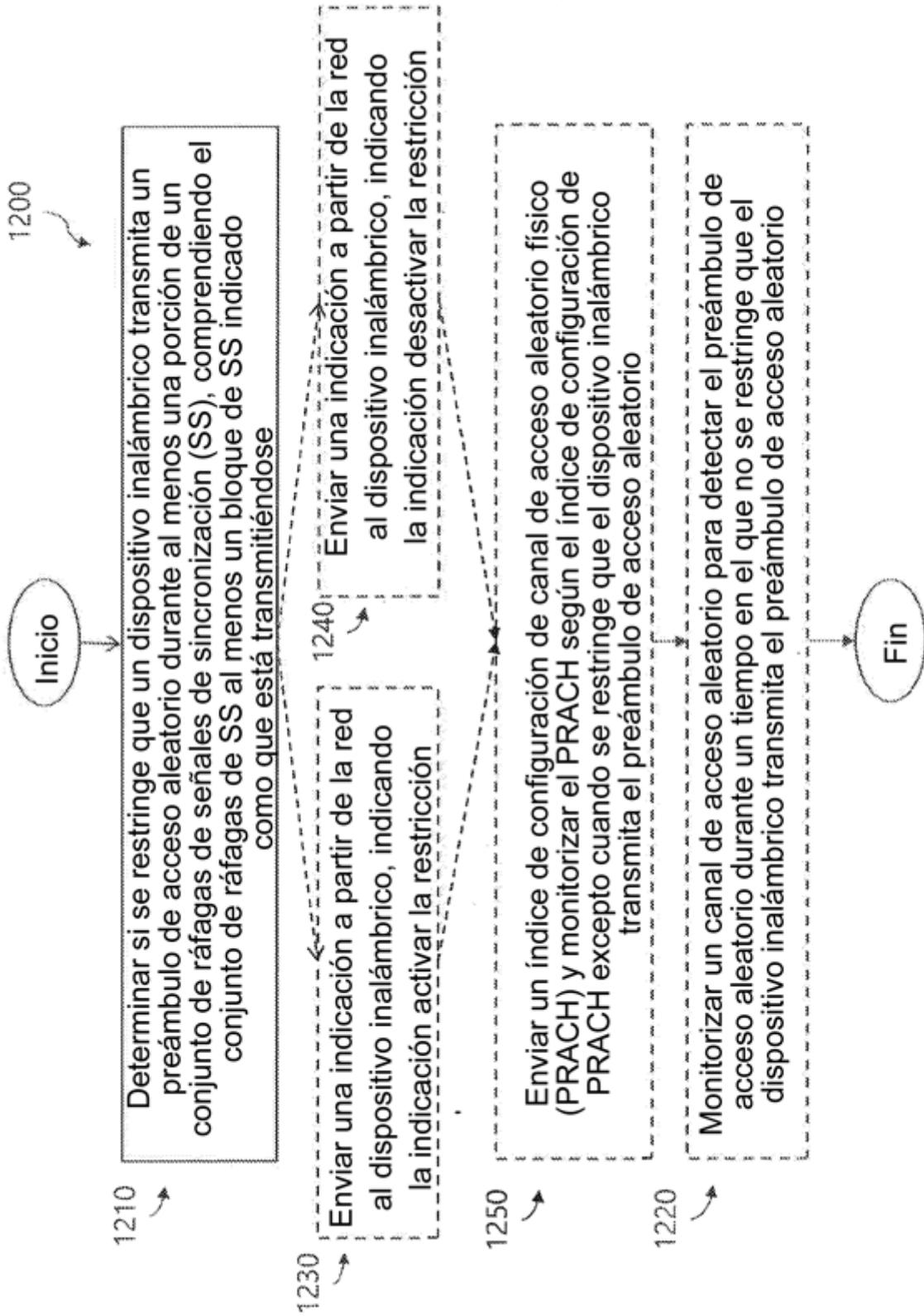


FIGURA 12