

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 958 982**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/541** (2013.01)

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 24/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2020 E 20174281 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023 EP 3761742**

54 Título: **Informe de condiciones de medición de interferencia de enlace cruzado**

30 Prioridad:

**03.07.2019 WO PCT/CN2019/094618**

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

**19.02.2024**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**

**Karakaari 7**

**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**HARREBEK, JOHANNES;**

**DU, LEI;**

**DALSGAARD, LARS;**

**PEDERSEN, KLAUS INGEMANN y**

**VEJLGAARD, BENNY**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 958 982 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

Informe de condiciones de medición de interferencia de enlace cruzado

5 **Campo:**

10 Algunas realizaciones de ejemplo pueden referirse generalmente a sistemas de telecomunicaciones móviles o inalámbricos, tales como evolución a largo plazo (LTE) o tecnología de acceso de radio de quinta generación (5G) o tecnología de acceso de nueva radio (NR) u otros sistemas de comunicaciones. Por ejemplo, ciertas realizaciones pueden referirse a sistemas y/o métodos para un informe de medición de interferencia de enlace cruzado (CLI).

**Antecedentes:**

15 Los ejemplos de sistemas de telecomunicaciones móviles o inalámbricos pueden incluir la red de acceso de radio terrestre de sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) (UTRAN), UTRAN evolucionada de evolución a largo plazo (LTE) (E-UTRAN), LTE avanzada (LTE-A), LTE-A Pro y/o tecnología de acceso de radio de quinta generación (5G) o tecnología de acceso de nueva radio (NR). Los sistemas inalámbricos de 5G se refieren a la próxima generación (NG) de sistemas de radio y arquitectura de red. El 5G se basa principalmente en una nueva radio (NR), pero una red de 5G (o NG) también puede basarse en una radio E-UTRA. Se estima que NR proporcionará tasas de transmisión de bits del orden de 10-20 Gbit/s o superiores, y puede soportar al menos una banda ancha móvil potenciada (eMBB) y una comunicación de baja latencia ultrafiable (URLLC), así como una comunicación masiva de tipo máquina (mMTC). Se espera que NR proporcione conectividad de baja latencia, ultrarobusta y de banda ancha extrema y conexión en red masiva para soportar Internet de las cosas (IoT). Al extenderse más la comunicación de IoT y de máquina a máquina (M2M), habrá una necesidad creciente de redes que cumplan las necesidades de menor potencia, baja tasa de transmisión de datos y larga duración de la batería. Cabe señalar que, en 5G, los nodos que pueden proporcionar funcionalidad de acceso de radio a un equipo de usuario (es decir, similar al nodo B en UTRAN o eNB en LTE) pueden denominarse gNB cuando se basan en una radio NR y/o pueden denominarse NG-eNB cuando se basan en una radio E-UTRA.

30 NOKIA Y COL: “Details of UE CLI measurements”, 3GPP R1-1902672, se refieren al elemento de trabajo NR de 3GPP en procesamiento en CLI (interferencia de enlace cruzado). Aborda los aspectos relacionados con las mediciones, el filtrado de CLI de UE, y el informe de los mismos.

35 La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número US 2018/323916 A1 se refiere a proporcionar diversas soluciones para mediciones de interferencia de enlace cruzado con respecto a un equipo de usuario y a un aparato de red en comunicaciones móviles. Un nodo de una red inalámbrica puede recibir una configuración de medición de interferencia de enlace cruzado (CLI). El nodo puede determinar una ranura de medición de acuerdo con la configuración de medición de CLI. El nodo puede determinar si realizar una medición de CLI en la ranura de medición según la configuración de medición de CLI. El nodo puede recibir una señal de referencia (RS) de CLI en la ranura de medición. El nodo puede realizar la medición de CLI en la ranura de medición.

45 CEWIT Y COL: “On UE-to-UE cross-link interference measurements and reporting”, 3GPP R1-1903219, se refieren a las cuestiones pendientes de la medición de CLI y de informes que no fueron resueltos en una reunión ad-hoc de RAN 1 AH#1901.

HUAWEI Y COL. “UE capability for CLI Measurements”, 3GPP R 2-1907400 se refieren a la capacidad de medición de UE en SRS-RSRP y RSSI para una interferencia de enlace cruzado.

**Resumen:**

50 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Ciertos aspectos más específicos se definen por las reivindicaciones dependientes.

55 Una realización hace referencia a un método que puede incluir proporcionar, por un equipo de usuario a un nodo de red de servicio, información de capacidad que indica al menos la capacidad del equipo de usuario para buscar una sincronización de señal de referencia de sondeo (SRS), recibir una configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) en una solicitud de medición del nodo de red de servicio, realizar, por el equipo de usuario, al menos una medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) como se especifica en la configuración de señal de referencia de sondeo (SRS), e informar, al nodo de red de servicio, de los resultados de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia (RSRP) de señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI).

65 Otra realización se refiere a un aparato que puede incluir al menos un procesador y al menos una memoria que comprende código de programa informático. La al menos una memoria y el código de programa informático pueden configurarse, con el al menos un procesador, para hacer que el aparato al menos proporcione, a un nodo de red de servicio, información de capacidad que indica al menos una capacidad del aparato para buscar una sincronización de

5 señal de referencia de sondeo (SRS), recibir una configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) en una solicitud de medición del nodo de red de servicio, realizar al menos una medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) como se especifica en la configuración de señal de referencia de sondeo (SRS), e informar, al nodo de red de servicio, de los resultados de medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI).

10 Otra realización hace referencia a un método que puede incluir recibir, por un nodo de red de servicio, información de capacidad que indica al menos una capacidad de un equipo de usuario para buscar una sincronización de señal de referencia de sondeo (SRS), obtener, a partir de un nodo de red vecino, una configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) para un equipo de usuario agresor candidato, transmitir, al equipo de usuario, la configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) en una solicitud de medición, recibir los resultados de medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI), y procesar los resultados de medición para su uso en una planificación de atenuación de interferencia de enlace cruzado (CLI).

15 Otra realización se refiere a un aparato que puede incluir al menos un procesador y al menos una memoria que comprende código de programa informático. La al menos una memoria y el código de programa informático pueden configurarse, con el al menos un procesador, para hacer que el aparato al menos reciba información de capacidad que indica al menos una capacidad de un equipo de usuario para buscar una sincronización de señal de referencia de sondeo (SRS), obtener, a partir de un nodo de red vecino, una configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) para un equipo de usuario agresor candidato, transmitir, al equipo de usuario, la configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) en una solicitud de medición, recibir los resultados de medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI), y procesar los resultados de medición para su uso en una planificación de atenuación de interferencia de enlace cruzado (CLI).

25 En una realización, los resultados de medición pueden incluir al menos uno o más desfases de sincronización utilizados por el equipo de usuario.

30 En una realización, la información de capacidad puede incluir al menos uno de una bandera de capacidad de búsqueda, límites de búsqueda o una indicación de si la medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI) es válida o no válida.

35 En una realización, en donde la bandera de capacidad de búsqueda puede incluir además al menos uno de: una indicación de que el equipo de usuario es capaz de ajustar un error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado (CLI), o una indicación de que el equipo de usuario es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión de medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI) correspondiente.

40 En una realización, la solicitud de medición puede incluir una solicitud de medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI) para que el equipo de usuario realice al menos uno de: una única medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) en un desfase de sincronización especificado; múltiples mediciones de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) en desfases de sincronización especificados; una única medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) en un desfase de sincronización especificado con una búsqueda activada; una única medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) con una sincronización de la medición hasta la implementación de equipo de usuario; o una medición única de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) con una anulación de búsqueda y una sincronización de la medición hasta la implementación del equipo de usuario.

50 En una realización, el informe puede incluir informar al menos uno de: un único resultado de medición y desfase de sincronización usado; múltiples resultados de medición y desfases de sincronización usados; dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda más un veredicto de búsqueda y una evaluación de la precisión; un único resultado de medición y desfase de sincronización más una indicación de si se usa una búsqueda o no y un veredicto de búsqueda; un valor de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado (CLI) medido; o un valor de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI) medida y un veredicto de precisión o de validez.

60 En una realización, el equipo de usuario puede ser un equipo de usuario víctima que experimenta una interferencia de enlace cruzado (CLI) a partir de un equipo de usuario agresor que transmite en los mismos recursos.

**Breve descripción de las figuras:**

65 Para un entendimiento apropiado de las realizaciones de ejemplo, debería hacerse referencia a las figuras adjuntas, en donde:

La Figura 1 ilustra un diagrama de sistema que representa un ejemplo de un escenario de CLI de UE-2-UE, de acuerdo con algunas realizaciones;

5 La Figura 2 ilustra otro ejemplo del diagrama de sistema que representa un ejemplo de un escenario de medición de SRS de CLI de UE-2-UE de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 3 ilustra un ejemplo de un escenario de sincronización de medición de SRS de CLI de UE-2-UE, de acuerdo con una realización;

10 La Figura 4 ilustra ejemplos de escenarios de CLI de UE con retardos en la trayectoria de UE-2-UE ampliados, de acuerdo con ciertas realizaciones;

15 La Figura 5 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización que representa un procedimiento de medición, de acuerdo con ciertas realizaciones;

La Figura 6 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización que representa un procedimiento de medición, de acuerdo con una realización;

20 La Figura 7 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización que representa un procedimiento de medición, de acuerdo con una realización;

La Figura 8a ilustra un ejemplo de diagrama de flujo de un método, de acuerdo con una realización;

25 La Figura 8b ilustra un ejemplo de diagrama de flujo de un método, de acuerdo con otra realización;

La Figura 9a ilustra un ejemplo de diagrama de bloques de un aparato, de acuerdo con una realización; y

30 La Figura 9b ilustra un ejemplo de diagrama de bloques de un aparato, de acuerdo con una realización.

**Descripción detallada:**

35 Se entenderá fácilmente que los componentes de determinados ejemplos de realización, como se describen y se ilustran de manera general en las figuras en el presente documento, pueden disponerse y diseñarse en una amplia variedad de configuraciones diferentes. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada de algunos ejemplos de realización de sistemas, métodos, aparatos y productos de programa informático para un informe de condiciones de medición de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI), no pretende limitar el alcance de ciertas realizaciones, sino que es representativo de ejemplos de realización seleccionados.

40 Los rasgos, estructuras o características de ejemplos de realización descritos a lo largo de esta memoria descriptiva pueden combinarse de cualquier manera adecuada en uno o más ejemplos de realización. Por ejemplo, el uso de las expresiones “ciertas realizaciones”, “algunas realizaciones” u otras expresiones similares, a lo largo de esta memoria descriptiva se refiere al hecho de que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con una realización puede incluirse en al menos una realización. Por lo tanto, las apariciones de las expresiones “en ciertas realizaciones”, “en algunas realizaciones”, “en otras realizaciones” u otras expresiones similares, a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente todas ellas al mismo grupo de realizaciones, y los rasgos, estructuras o características descritos pueden combinarse de cualquier manera adecuada en uno o más ejemplos de realización.

45 Adicionalmente, si se desea, las distintas funciones o procedimientos comentados a continuación pueden llevarse a cabo en un orden distinto y/o de manera simultánea entre sí. Aún más, si se desea, una o más de las funciones o procedimientos descritos pueden ser opcionales o pueden combinarse. Como tal, debe considerarse que la siguiente descripción es meramente ilustrativa de los principios y enseñanzas de determinados ejemplos de realización, y no supone ninguna limitación de los mismos.

50 Una nueva radio (NR) de 5G está diseñada en gran medida para operar en modo de duplexación por división de tiempo (TDD) con mayor flexibilidad para una conmutación de dirección de enlace en una base por célula. En otras palabras, existe la capacidad de que se pueda conmutar dinámicamente entre direcciones de transmisión de enlace ascendente (UL) y de enlace descendente (DL). Este tipo de flexibilidad ofrece mayores capacidades de adaptación de acuerdo con el tráfico de enlace ascendente y de enlace descendente ofrecido, pero también conlleva el posible inconveniente de una interferencia de enlace cruzado (CLI) indeseable. La CLI puede aparecer en forma de interferencia de gNB-2-gNB (es decir, un gNB que transmite mientras el otro recibe) y/o de interferencia de UE-2-UE (es decir, un UE que transmite, el agresor, mientras que el otro UE, la víctima, recibe en los mismos recursos).

55 La Figura 1 ilustra un diagrama de sistema que representa un ejemplo de un escenario de CLI UE-2-UE, de acuerdo con algunas realizaciones. Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 1, el DL de UE2 (la víctima en este ejemplo) es interferido por el UL de UE1 (el agresor en este ejemplo), con el UE1 siendo servido por una célula vecina (gNB 1) a

la célula de servicio de UE2 (gNB2). En el ejemplo de la Figura 1, PD\_1 es el retardo de propagación entre gNB 1 y UE1, PD\_12 es el retardo de propagación entre UE1 y UE2, y PD\_2 es el retardo de propagación entre gNB2 y UE2.

En consonancia con los supuestos NR de 3GPP, se supone una sincronización de tiempo entre los gNB de manera que la trama de radio y los límites de subtrama están completamente alineados. Los gNB pueden tener diferentes direcciones de enlace, ajustadas en una resolución de subtrama, ranura o intraranura. El ajuste de la dirección de enlace puede realizarse en una base de configuración de trama de radio (p. ej., 10 ms), en una resolución de selección dinámica del siguiente formato de ranura. Para NR, una ranura se define como 14 símbolos (prefijo cíclico (CP) normal o 12 símbolos (CP extendido). La longitud de ranura, por lo tanto, depende del espaciamiento entre subportadoras (SCS); por ejemplo, la longitud de ranura equivale a 1/0,5/0,25/0,125 ms para SCS de 15/30/60/120 kHz.

NR puede soportar tanto un espectro emparejado como no emparejado y procura maximizar la similitud entre soluciones técnicas, por ejemplo, permitiendo la operación dúplex por división de frecuencia (FDD) en un espectro emparejado, diferentes direcciones de transmisión en parte de un espectro emparejado, operación TDD en un espectro no emparejado en el que una dirección de transmisión de los recursos de tiempo no cambia dinámicamente, y la operación TDD en un espectro no emparejado en el que una dirección de transmisión de la mayoría de los recursos de tiempo puede cambiar dinámicamente.

Las direcciones de transmisión de DL y UL para datos pueden asignarse dinámicamente en una base por ranura al menos en una manera de multiplexación por división de tiempo (TDM). Las direcciones de transmisión pueden incluir un enlace descendente, un enlace ascendente, un enlace lateral y enlace de retroceso. NR admite al menos una dirección de transmisión de DL/TJL asignada de forma semiestática como una operación de gNB. En otras palabras, la dirección de transmisión de DL/UL asignada puede señalarse a un UE.

Algunos objetivos de atenuación de CLI para soportar la adaptación de recursos flexible para células de NR no emparejadas pueden incluir: especificar mediciones de CLI e informar en un UE, p. ej., el indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) de CLI y/o RSRP de CLI, especificar un mecanismo o mecanismos de coordinación de red que incluyendo un intercambio de configuración de DL/UL prevista, e identificar las condiciones de coexistencia entre diferentes operadores en canales adyacentes.

Pueden admitirse dos tipos de mediciones de CLI de UE. Estos tipos de mediciones incluyen RSRP de SRS de CLI y RSSI de CLI. Con respecto a las mediciones de RSRP de SRS de CLI de UE, con el fin de realizar la transmisión de SRS para la medición de CLI en el UE agresor, el valor de avance de sincronización (TA) aplicado al símbolo de UL correspondiente es el mismo que el último TA para símbolos de UL regulares transmitidos al gNB. Para la medición de RSRP de SRS-, no se requiere que el UE víctima realice el seguimiento de tiempo o el ajuste de tiempo distinto de un desfase constante con respecto a su propia sincronización de DL. El desfase constante puede derivarse mediante la implementación del UE. Con respecto a las mediciones de RSSI de CLI de UE, cuando el UE realiza una medición de RSSI de CLI-, la sincronización de medición puede derivarse mediante la implementación del UE dentro de símbolos de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) configurados para la medición de RSSI de CLI.

En vista de lo anterior, ciertas realizaciones descritas en la presente memoria son capaces de al menos mejorar la precisión de las mediciones de RSRP de SRS- de CLI de UE.

La Figura 2 ilustra otro ejemplo del diagrama de sistema que representa un ejemplo de un escenario de medición de SRS de CLI de UE-2-UE, según algunas realizaciones. Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 2, el UE2 víctima es solicitado por su gNB2 de servicio para medir la RSRP de SRS transmitida por el UE 1 agresor conectado al gNB 1 vecino. El UE2 víctima que mide la SRS transmitida por el agresor plantea el problema de determinar, en el lado del UE víctima, cuándo una medición de SRS agresor es significativa y cuándo no lo es. Un problema radica en el UE2 víctima determine cuándo puede confiar en medir la SRS agresora.

En algunas realizaciones, los dos UE, UE1 y UE2, no serán servidos por el mismo gNB y, en la mayoría de los casos, no estarán ubicados. Esto significa que la transmisión de SRS del UE1 no llegará al tiempo del UE2 alineado con la llegada de otras transmisiones de DL desde la célula de servicio de UE2. Esto, en la mayoría de los casos, provocará la transmisión de SRS agresor que no esté alineada con la sincronización de DL de UE2 víctima y, de este modo, con la ventana de medición de UE2. La magnitud exacta del desfase de sincronización entre los 2 UE en el momento de la medición de SRS dependerá del UE1 y de las ubicaciones de UE2 dentro de las células, de las cuales se desconoce la ubicación del UE1 agresor para el UE2 víctima.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de un escenario de sincronización de medición de SRS de CLI de UE-2-UE, según una realización. En algunas realizaciones, el error de sincronización (TE) para la llegada de SRS al UE2 con referencia a la llegada de DL de UE2 puede estar dado, por poner un ejemplo, por:

$$TE = \frac{TA_1}{2} + \frac{TA_2}{2} + DESFASE\_DE\_TA\_PD12 \pm err\_sinc\_CP \quad (\text{Ecuación 1}),$$

donde TA\_1 y TA\_2 son el avance de sincronización para UE1 y UE2, respectivamente. DESFASE\_DE\_TA puede ser el desfase de avance de sincronización (TA) definido en 3GPP TS 38.133 tabla 7.1.2-2, y PD12 puede ser el retardo de propagación entre UE1 y UE2. Err\_sinc\_CP puede referirse a la precisión de sincronismo de fase celular para TDD definida para cualquier par de células en la misma frecuencia con áreas de cobertura superpuestas (Véase 3GPP TS 38.133 sección 74).

El error de sincronización (TE) de medición puede afectar a la precisión de la medición de RSRP. Específicamente, la precisión puede degradarse cuando TE es mayor que el prefijo cíclico (CP). Por ejemplo, los resultados de la simulación demuestran que la precisión de medición se degrada cuando el TE es mayor que el CP normal, que puede ser, por poner un ejemplo, de 2,35  $\mu\text{s}$ /0,59/ $\mu\text{s}$  para SCS de 30/120 kHz, respectivamente.

Como se muestra mediante la ecuación 1, el TE puede verse afectado por varios parámetros de los cuales la mayoría son desconocidos para el UE2 víctima, que necesita realizar la medición de RSRP de SRS. El TA del UE2 es conocido y, por lo tanto, puede ser el DESFASE\_DE\_TA, que es fijo para FR1 y FR2. Sin embargo, el TA del UE1, el retardo en la trayectoria entre UE1 y UE2, y la precisión de sincronismo de fase celular son desconocidos para el UE de medición.

El UE1 agresor puede usar el mismo TA que para el UL regular respecto al gNB1 de servicio y el UE2 de medición puede usar un desfase de sincronización constante con respecto a su propia sincronización de DL para la medición de SRS. La cuestión que se plantea es si pueden existir escenarios de despliegue y operación que den como resultado TE > CP incluso con un desfase de sincronización constante aplicado.

Se observa que los niveles de interferencia pueden seguir siendo significativos incluso a distancias de UE-2-UE elevadas (p. ej., distancias superiores a 700 m). Por otra parte, el retardo en la trayectoria de UE-2-UE puede exceder el límite de CP en una distancia de UE-2-UE de aproximadamente 350 m (SCS de 60 kHz) y 176 m (SCS de 120 kHz). Esto significa que, para una distancia entre sitios (ISD) de células superior a 350 m (FR1)/176 m (FR2), la precisión de medición comenzará a degradarse para las ubicaciones agresor/víctima en el peor de los casos en un escenario de línea de visión (LOS). También pueden darse casos de no línea de visión (NLOS) que incrementarán el retardo en la trayectoria de UE-2-UE para la misma ISD de células, como se ilustra en el ejemplo de la Figura 4.

En particular, la Figura 4 ilustra un ejemplo de escenarios de CLI de UE con retardos en la trayectoria de UE-2-UE aumentados. El escenario A de la Figura 4 representa una trayectoria de interferencia de reflexión, el escenario B representa el UE víctima en un desvanecimiento de DL, y el escenario C representa una gran ganancia de antena en la dirección de CLI debido a la trayectoria de LOS bloqueada en el gNB de servicio.

La precisión de sincronismo de fase celular se especifica en 3GPP TS 38.133 para ser mejor que 3  $\mu\text{s}$  como una desviación absoluta en la sincronización de inicio de trama. Sin embargo, un TE de 3  $\mu\text{s}$  de err\_sinc\_CP solo corresponde a un error de medición de RSRP de SRS de aproximadamente 1 dB/5 dB para una SCS de 30/120 kHz, respectivamente. Como tal, es evidente que pueden existir casos de uso con TE lo suficientemente grande como para afectar a la precisión de medición de RSRP de SRS.

En vista de lo anterior, puede observarse que, cuando el TE para las mediciones de RSRP de SRS de CLI es superior al CP, la precisión se degrada. El TE es desconocido para el UE víctima que informa del valor medido y, por lo tanto, el gNB de servicio no puede distinguir un caso de una medición precisa pero baja de interferencia de una medición inexacta de TE alto.

Por otra parte, el UE de medición puede aplicar un desfase constante derivado por la implementación del UE, lo que significa que el gNB no tiene información acerca de las condiciones de sincronización usadas para los resultados de medición informados por diferentes UE en la célula. El valor de la medición de RSRP de CLI para una planificación de atenuación de CLI de red se reduce en consecuencia. Como se comentará en detalle a continuación, las realizaciones ilustrativas abordan al menos los problemas comentados anteriormente y, como resultado, proporcionan varias mejoras técnicas a los sistemas de comunicaciones, tales como NR de 5G.

Con el fin de aumentar el conocimiento del gNB de las condiciones de medición de RSRP de SRS de CLI para todos los UE en la célula de servicio de gNB, ciertas realizaciones proporcionan actualizaciones novedosas al procedimiento de medición. Según una realización, un UE puede configurarse para incluir en el informe de medición de RSRP de SRS de CLI si la RSRP informada representa una medición de RSRP de SRS de CLI válida. En una realización, el UE puede informar, al gNB de servicio, sobre su capacidad para buscar una sincronización de SRS como una nueva información de capacidad. Por ejemplo, la información puede indicar que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización dentro de un cierto límite de TE, durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI, de modo que la precisión de la medición de RSRP de SRS de CLI cumple con los requisitos. De manera adicional o como alternativa, la información puede indicar que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización a cierto intervalo, dentro del cual se aplica una precisión (o intervalo) de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente.

En algunas realizaciones, el informe de UE sobre el resultado o resultados de medición de RSRP de SRS de CLI puede incluir desfase(s) de sincronización usado(s). Según ciertas realizaciones, el informe de UE sobre el

resultado o resultados de medición de RSRP de SRS de CLI puede incluir desfase(s) de temporización usado(s), indicación de búsqueda y/o veredicto y parámetros de resultado de búsqueda.

5 Según una realización, un gNB puede solicitar una medición de RSRP de SRS de CLI con una búsqueda de UE para una sincronización no activada y/o puede solicitar mediciones de RSRP de SRS de CLI para una configuración de SRS en múltiples desfases de sincronización especificados. En ciertas realizaciones, esta información puede ser parte de la configuración del objeto de medición de CLI para el UE.

10 Según una realización, el UE puede informar de los resultados de medición de RSRP de SRS de CLI para una configuración de SRS en múltiples desfases de sincronización especificados por gNB. Esta información puede ser informada por el UE como parte del informe de medición de CLI. En otra realización, el gNB puede solicitar mediciones de RSRP de SRS de CLI para una configuración de SRS con una búsqueda de UE para un desfase de sincronización activado, por ejemplo, como parte de una configuración de objeto de medición de CLI para el UE.

15 En algunas realizaciones, la medición de RSRP de SRS de CLI puede realizarse por el UE de medición en un desfase constante referido a una sincronización de DL de gNB o algunos UE pueden implementar una capacidad de búsqueda de desfase de sincronización de SRS. Con una búsqueda de SRS activada, el UE puede obtener una medida directa del desfase de sincronización de SRS en comparación con su propia sincronización de DL y producir un resultado de medición de RSRP de SRS de CLI preciso incluso en el error de sincronización más grande que el CP.

20 Con el informe del UE de los resultados de medición de RSRP de SRS de CLI y los desfases de tiempo usados, tanto para mediciones de desfase fijo como de búsqueda activada, el gNB puede obtener visibilidad de las condiciones completas y puede seleccionar los valores de configuración/resultado de medición más apropiados basándose en un término medio entre precisión, desfase y velocidad.

25 A continuación, algunas realizaciones ilustrativas del procedimiento de medición de RSRP de SRS de CLI mejorado se describen para al menos dos escenarios. Un primer escenario es uno en el que el gNB toma el control de las condiciones de medición (que pueden denominarse caso A), y un segundo escenario es aquel donde la selección de la sincronización de medición permanece hasta la implementación del UE (que puede denominarse caso B).

30 En el caso donde un gNB dicta las condiciones de medición de RSRP de SRS de CLI (caso A), el gNB es el iniciador de la solicitud de medición y dicta las condiciones de medición exactas. Como tal, todas las condiciones de medición pueden ser controladas por y, por lo tanto, conocidas por el gNB y no depender de la implementación del UE. En una realización, las condiciones de medición pueden señalarse del gNB al UE como parte de un nuevo objeto de medición de CLI (p. ej., Obj de med de CLI), por ejemplo, como parte de la señalización de RRC.

35 El gNB tiene o puede obtener información sobre los parámetros necesarios para que el UE determine el desfase de sincronización que se aplicará para realizar mediciones de RSRP de SRS de CLI, tales como DESFASE\_DE\_TA, TA\_1, y potencialmente las posiciones de UE1 y UE2 para contribuir a establecer uno o más desfases de sincronización razonables para la(s) medición(es). Posteriormente, los resultados de medición pueden usarse en el lado de red para una planificación de atenuación de CLI. Como tal, el control y el conocimiento de las condiciones de medición están bien posicionados en el gNB.

45 La Figura 5 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización que representa un procedimiento de medición, de acuerdo con ciertas realizaciones (p. ej., caso A). En el ejemplo de la Figura 5, se describen realizaciones ilustrativas del procedimiento de medición para tres escenarios de solicitud de medición diferentes. Los escenarios de solicitud de medición pueden incluir (i) solicitar una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado, (ii) múltiples mediciones de RSRP de SRS en desfases de sincronización especificados, o (iii) una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado (referencia para una búsqueda) con una búsqueda activada. Cabe señalar que, si bien la Figura 5 representa los escenarios en serie, esto es meramente con fines ilustrativos, ya que los escenarios pueden realizarse individualmente de acuerdo con realizaciones ilustrativas. En una realización ilustrativa, los nuevos parámetros de configuración pueden añadirse a la configuración de Obj de med de CLI.

50 Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 5, por ejemplo, durante la fijación de célula, en 501, el UE puede reportar, al gNB de servicio, información de capacidad que incluye la capacidad del UE para buscar una sincronización de SRS. En algunas realizaciones, el informe de capacidad puede incluir una bandera de capacidad de búsqueda (p. ej., Sí/No) y/o límites de búsqueda tales como un desfase de tiempo máximo con referencia a una propia sincronización de DL.

55 En una realización, el gNB de servicio puede obtener, a partir de un gNB vecino, la configuración SRS para un UE agresor candidato. El UE agresor candidato puede transmitir una SRS con una sincronización idéntica a la usada para sus transmisiones de UL regulares.

60 De acuerdo con ciertas realizaciones, en 504, el gNB de servicio puede proporcionar la configuración de SRS, p. ej., a través de la solicitud de medición de RSRP de SRS de CLI, al UE víctima. Por ejemplo, en una realización, el gNB de servicio puede solicitar, en 504a, una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado. En otra realización, el gNB de servicio puede solicitar, en 504b, múltiples mediciones de RSRP de SRS en desfases de

sincronización especificados. En otra realización más, el gNB de servicio puede solicitar, en 504c, una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado (referencia para una búsqueda) con una búsqueda activada.

5 En algunas realizaciones, en 505, el UE víctima puede entonces realizar la(s) medición(es) de RSRP de SRS como se especifica en la solicitud de medición recibida del gNB de servicio. Por ejemplo, en una realización, el UE puede, en 505a, realizar una medición RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado con respecto a la propia sincronización de DL. En otra realización, el UE puede, en 505b, realizar múltiples mediciones de RSRP de SRS en los desfases de sincronización especificados. En otra realización más, el UE puede, en 505c, realizar una medición de RSRP de SRS en el desfase de sincronización especificado y en el desfase de búsqueda encontrado.

10 De acuerdo con ciertas realizaciones, en 506, el UE puede entonces devolver al gNB de servicio el resultado o resultados de medición. Por ejemplo, en una realización, el UE puede proporcionar, en 506a, el único resultado de medición y un desfase de sincronización usado. En otra realización, el UE puede proporcionar, en 506b, los múltiples resultados de medición y los desfases de sincronización usados. En otra realización más, el UE puede proporcionar, en 506c, los dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda más un veredicto de búsqueda y una evaluación de la precisión. En una realización, la evaluación de la precisión está activada por la capacidad de búsqueda del UE. Al obtener el desfase de tiempo de la llegada de SRS, puede evaluarse la degradación de la precisión en el desfase de tiempo especificado por el gNB.

15 En una realización, en 507, el gNB puede procesar la informe de medición del UE como entrada para una planificación de atenuación de CLI. Por ejemplo, en una realización, el gNB puede, en 507a, usar el resultado de la medición directamente en una planificación de atenuación de CLI. En otra realización, el gNB puede, en 507b, realizar un análisis de desfase de tiempo antes de su uso en una planificación de atenuación de CLI. En otra realización más, el gNB puede, en 507c, realizar un análisis de desfase de tiempo y de veredicto de búsqueda antes de su uso en una planificación de atenuación de CLI.

20 De acuerdo con ciertas realizaciones, los diferentes escenarios de solicitud de medición pueden activarse por el gNB cuando el gNB tiene información adecuada para estimar la sincronización correcta o cuando la velocidad de medición es más importante que la precisión, cuando el gNB tiene información inadecuada y puede necesitar buscar una mejor sincronización (mayor desfase de potencia más cercano a la sincronización óptima), y/o cuando el gNB tiene información inadecuada y el UE tiene capacidad de búsqueda.

Cabe señalar que cualquiera de lo anterior puede extenderse al caso donde un gNB solicita una medición de múltiples secuencias de SRS que representan múltiples UE interferentes ubicados en las mismas células vecinas o en diferentes.

35 En el caso en el que un UE dicte las condiciones de sincronización de medición de RSRP de SRS de CLI con un informe de gNB (caso B), el UE sigue siendo el maestro y dicta las condiciones de sincronización para la medición de RSRP de SRS de CLI (es decir, modo de comportamiento autónomo del UE). La Figura 6 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización que representa un procedimiento de medición, de acuerdo con ciertas realizaciones (p. ej., caso B). En el ejemplo de la Figura 6, se describen realizaciones ilustrativas del procedimiento de medición para dos escenarios de solicitud de medición diferentes. Los escenarios de solicitud de medición pueden incluir (i) una única medición de RSRP de SRS o (ii) una única medición de RSRP de SRS con una anulación de búsqueda. De acuerdo con una realización, la sincronización de la medición puede depender de la implementación del UE. En una realización ilustrativa, los nuevos parámetros de configuración pueden añadirse a la configuración de Obj de med de CLI.

45 Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 6, por ejemplo, durante la fijación de célula, en 601, el UE puede reportar, al gNB de servicio, información de capacidad que incluye la capacidad del UE para buscar una sincronización de SRS. En algunas realizaciones, el informe de capacidad puede incluir una bandera de capacidad de búsqueda (p. ej., Sí/No) y/o límites de búsqueda tales como un desfase de tiempo máximo con respecto a la propia sincronización de DL.

50 En una realización, el gNB de servicio puede obtener, a partir de un gNB vecino, la configuración SRS para un UE agresor candidato. El UE agresor candidato puede transmitir una SRS con una sincronización idéntica a la usada para sus transmisiones de UL regulares.

55 De acuerdo con ciertas realizaciones, en 604, el gNB de servicio puede proporcionar la configuración de SRS, p. ej., a través de la solicitud de medición de RSRP de SRS de CLI, al UE víctima. Por ejemplo, en una realización, el gNB de servicio puede solicitar, a 604a, una única medición de RSRP de SRS (donde una sincronización de la medición depende de la implementación del UE). En otra realización, el gNB de servicio puede solicitar, en 604b, una única medición de RSRP de SRS con una anulación de búsqueda (donde una sincronización de la medición depende de la implementación del UE).

60 En algunas realizaciones, en 605, el UE víctima puede entonces realizar la(s) medición(es) de RSRP de SRS como se especifica en la solicitud de medición recibida del gNB de servicio. Por ejemplo, en una realización, el UE puede, en 605a, realizar una medición RSRP de SRS en el desfase de sincronización especificado en el UE con respecto a la propia sincronización de DL o con una búsqueda activada. En otra realización, el UE puede, en 605b, realizar una medición de RSRP de SRS en el desfase de sincronización especificado en el UE con respecto a la propia sincronización de DL.

65

De acuerdo con ciertas realizaciones, en 606, el UE puede entonces devolver al gNB de servicio el resultado o resultados de medición. Por ejemplo, en una realización, el UE puede proporcionar, en 606a, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado junto con una indicación de si se usó o no una búsqueda y un veredicto de búsqueda. En otra realización, el UE puede proporcionar, en 606b, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado.

En una realización, en 607, el gNB puede procesar el informe de medición del UE como entrada para una planificación de atenuación de CLI. De acuerdo con algunas realizaciones, el gNB puede activar los diferentes escenarios de solicitud de medición cuando el gNB desea hacer uso de las capacidades potenciales del UE activadas para la búsqueda, y/o cuando el gNB desea desactivar las características de búsqueda, p. ej., para la velocidad de medición o para obtener una medición de referencia en un desfase de sincronización fijo.

En cuanto al caso donde un gNB dicta las condiciones de medición de RSRP de SRS de CLI, el caso donde el UE dicta las condiciones de sincronización de medición de RSRP de SRS de CLI, permitirá que un gNB evalúe el desfase de sincronización delta entre mediciones activadas y desactivadas de búsqueda y, basándose en el conocimiento de la degradación de precisión frente al desfase de sincronización, obtener un impacto de precisión asociado para la medición de desfase fijo. Sin embargo, el gNB no podrá obtener una medición de RSRP de SRS en el desfase de sincronización especificado por gNB, p. ej., exactamente en la sincronización de DL de UE víctima (el escenario de interferencia real). Por el contrario, esto es posible en el caso donde el gNB dicta las condiciones de medición.

Nuevamente, se observa que cualquiera de lo anterior puede extenderse al caso en el que un gNB solicita una medición de múltiples secuencias de SRS que representan múltiples UE interferentes ubicados en las mismas células vecinas o en diferentes.

En el caso en el que un UE determine las condiciones de sincronización de medición de RSRP de SRS de CLI- (que pueden denominarse como caso C), como se especifica actualmente, el UE sigue siendo el maestro y dicta las condiciones de sincronización para la medición de RSRP de SRS de CLI (es decir, el modo de comportamiento autónomo del UE). La Figura 7 ilustra un ejemplo de diagrama de señalización que representa un procedimiento de medición, de acuerdo con ciertas realizaciones (p. ej., caso C). En el ejemplo de la Figura 7, se describen realizaciones ilustrativas del procedimiento de medición para dos variantes de informe de medición diferentes (i) y (ii).

Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 7, por ejemplo, durante la fijación de célula, en 701, el UE puede reportar, al gNB de servicio, información de capacidad que incluye la capacidad del UE para obtener e informar un resultado de medición de SRS limpio y alineado con el tiempo. El informe de capacidad puede incluir uno o más de: (a) una indicación de medición de RSRP de SRS de CLI válida/no válida; (b) una bandera de capacidad de búsqueda (Sí/No), con una bandera Sí que indica que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización dentro de un determinado límite de TE, durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI; (c) una bandera de capacidad de búsqueda (Sí/No), con Sí indicando que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo, dentro del cual se aplica una precisión (o intervalo) de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente; y/o (d) límites de búsqueda tales como un desfase de tiempo máximo relativo a la propia sincronización de DL, que indica que el UE puede fijar el TE a no más de un valor máximo.

En una realización, en 702, el gNB de servicio puede proporcionar la solicitud de medición de RSRP de SRS de CLI al UE víctima. Según una realización, en 703, el UE víctima puede realizar la medición de RSRP de SRS como se especifica en la solicitud de medición.

En 704, el UE víctima puede devolver un informe de medición al gNB. Por ejemplo, en una realización, en 704a, el informe de medición puede incluir al menos el valor de RSRP de SRS-de CLI medido. En ciertas realizaciones, el informe de medición en 704a también puede incluir una indicación de si el resultado de medición es válido o no. En esta realización, si la bandera de capacidad de búsqueda = Sí, el gNB puede suponer que el resultado de medición de RSRP es preciso; mientras que si la bandera de la capacidad de búsqueda = No, el resultado de la medición de RSRP puede considerarse inexacto a menos que el escenario de despliegue en general pueda garantizar  $TE < CP$ .

En otra realización, en 704b, el informe de medición puede incluir al menos el valor de RSRP de SRS de CLI medido y un veredicto de precisión o de validez. En esta realización, si la bandera de capacidad de búsqueda = Sí y el veredicto de precisión es positivo, entonces el gNB puede suponer que el resultado de medición de RSRP es preciso. Si la bandera de capacidad de búsqueda = Sí y el veredicto de precisión es negativo, entonces el gNB puede suponer que el resultado de medición de RSRP es inexacto. Si la bandera de capacidad de búsqueda = No, el resultado de medición de RSRP puede considerarse inexacto a menos que el escenario de despliegue en general pueda garantizar  $TE < CP$ .

Entonces, como se ilustra adicionalmente en el ejemplo de la Figura 7, en 705, el gNB puede procesar el informe de medición del UE como entrada para una planificación de atenuación de CLI.

La Figura 8a ilustra un ejemplo de diagrama de flujo de un método para una medición e informe de RSRP de SRS de CLI, según una realización ilustrativa. En ciertas realizaciones ilustrativas, el diagrama de flujo de la Figura 8a puede realizarse por una entidad de red o nodo de red en un sistema 3GPP, tal como LTE o NR de 5G. Por ejemplo, en algunas realizaciones ilustrativas, el método de la Figura 8a puede realizarse por un gNB como se representa en los

diagramas de señalización ilustrativos de las Figuras 5-7. Por lo tanto, en ciertas realizaciones, el método puede incluir cualquiera de los procedimientos realizados por el gNB en las Figuras 5-7.

5 Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 8a, el procedimiento puede incluir, en 800, recibir información de capacidad que indica al menos una capacidad de un UE para buscar una sincronización de SRS. En un ejemplo, el UE puede ser un UE víctima que experimenta una CLI de un UE agresor que está transmitiendo en los mismos recursos que el UE víctima está recibiendo. En algunas realizaciones, la información de capacidad puede indicar la capacidad del equipo de usuario para obtener e informar un resultado de medición de SRS limpio y alineado con el tiempo. Según determinadas realizaciones, la información de capacidad también puede incluir uno o más de una bandera de capacidad de búsqueda, límites de búsqueda o una indicación de si la medición de RSRP de SRS de CLI es válida o no válida. En algunas realizaciones, la bandera de capacidad de búsqueda puede incluir una indicación de que el UE es capaz de ajustar un error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI, y/o una indicación de que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente. Por ejemplo, en una realización, cuando la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí", indica que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI. En otra realización, cuando la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí", indica que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión (o intervalo) de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente.

20 En una realización, el método de la Figura 8a puede incluir además, en 810, obtener, a partir de un nodo de red vecino, una configuración de SRS para un UE agresor candidato. Según un ejemplo, el UE agresor candidato transmite una SRS con una sincronización idéntica a la utilizado para su transmisión de UL regular. En una realización, el método también puede incluir, en 820, transmitir, al UE, la configuración de SRS en una solicitud de medición, tal como una solicitud de medición de RSRP de SRS de CLI. Según algunas realizaciones, la solicitud de medición puede incluir uno o más de: una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado, múltiples mediciones de RSRP de SRS en desfases de sincronización especificados, una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado con una búsqueda activada, una única medición de RSRP de SRS con una sincronización de la medición hasta la implementación del UE, y/o una única medición de RSRP de SRS con una anulación de búsqueda y una sincronización de la medición hasta la implementación del UE.

Según una realización, el método también puede incluir, en 830, recibir resultados de medición de RSRP de SRS de CLI que incluyen al menos uno o más desfases de sincronización utilizados por el UE. En algunas realizaciones, la recepción 830 puede incluir además recibir uno o más de: un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado, múltiples resultados de medición y desfases de sincronización usados, dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda más un veredicto de búsqueda y un evaluación de la precisión, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado más una indicación de si se usó o no una búsqueda y un veredicto de búsqueda, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado, un valor de RSRP de SRS de CLI medido y/o un valor de RSRP de SRS de CLI medido y un veredicto de precisión y de validez.

40 En una realización, cuando se recibe el valor de RSRP de SRS de CLI medido, el valor de RSRP de SRS de CLI medido puede incluir una indicación de si el resultado de medición es válido o no. Por ejemplo, si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí", se supone que el resultado de medición de RSRP es preciso; y, si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "No", se supone que el resultado de medición de RSRP es inexacto a menos que el escenario de despliegue pueda garantizar que  $TE < CP$ . En una realización, cuando se recibe el valor de RSRP de SRS de CLI medido y un veredicto de precisión o de validez, la precisión del resultado de medición de RSRP puede determinarse a partir de la bandera de capacidad de búsqueda y del veredicto de precisión. Por ejemplo, si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí" y el veredicto de precisión es positivo, el resultado de medición de RSRP puede considerarse preciso. Si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí" y el veredicto de precisión es negativo, el resultado de medición de RSRP puede considerarse inexacto. Si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "No", el resultado de medición de RSRP puede ser inexacto a menos que el escenario de despliegue en general pueda garantizar  $TE < CP$ . En una realización, el método puede incluir entonces, en 840, procesar los resultados de medición para su uso en una planificación de atenuación de interferencia de enlace cruzado (CLI).

55 La Figura 8b ilustra un ejemplo de diagrama de flujo de un método para un informe de medición de RSRP de SRS de CLI, según una realización ilustrativa. En ciertas realizaciones ilustrativas, el diagrama de flujo de la Figura 8b puede realizarse por una entidad de red o nodo de red en un sistema 3GPP, tal como LTE o NR de 5G. Por poner un ejemplo, en algunas realizaciones ilustrativas, el método de la Figura 8b puede realizarse por un UE como se representa en los diagramas ilustrativos de las Figuras 5-7. En una realización, el UE puede ser un UE víctima que experimenta una CLI de un UE agresor que transmite en los mismos recursos. Por lo tanto, en ciertas realizaciones, el método puede incluir cualquiera de los procedimientos realizados por el UE en las Figuras 5-7.

65 Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 8b, el método puede incluir, en 850, proporcionar, a un nodo de red de servicio, información de capacidad que indica al menos la capacidad del UE para buscar una sincronización de SRS. En algunas realizaciones, la provisión 850 puede incluir proporcionar la información de capacidad para indicar la capacidad del UE para obtener e informar un resultado de medición de SRS limpio y alineado con el tiempo. Según

determinadas realizaciones, la información de capacidad también puede incluir uno o más de una bandera de capacidad de búsqueda, límites de búsqueda o una indicación de si la medición de RSRP de SRS de CLI es válida o no válida. En algunas realizaciones, la bandera de capacidad de búsqueda puede incluir una indicación de que el UE es capaz de ajustar un error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI, y/o una indicación de que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente.

En una realización, el método de la Figura 8b también puede incluir, en 860, recibir una configuración de señal de referencia de sondeo (SRS) en una solicitud de medición del nodo de red de servicio, tal como una solicitud de medición de RSRP de SRS de CLI. Según algunas realizaciones, la solicitud de medición puede incluir uno o más de: una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado, múltiples mediciones de RSRP de SRS en desfases de sincronización especificados, una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado con una búsqueda activada, una única medición de RSRP de SRS con una sincronización de la medición hasta la implementación del UE, y/o una única medición de RSRP de SRS con una anulación de búsqueda y una sincronización de la medición hasta la implementación del UE.

En algunas realizaciones, el método también puede incluir, en 870, realizar, por el UE, una o más mediciones de RSRP de SRS como se especifica en la configuración de SRS recibida. El método puede incluir entonces, en 880, indicar, al nodo de red de servicio, los resultados de medición de RSRP de SRS de CLI que incluyen al menos uno o más desfases de sincronización utilizados por el UE. En algunas realizaciones, el informe 880 puede incluir informar uno o más de: un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado, múltiples resultados de medición y desfases de sincronización usados, dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda más un veredicto de búsqueda y una evaluación de precisión, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado más una indicación si se usó o no la búsqueda y un veredicto de búsqueda, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado, un valor de RSRP de SRS de CLI medido y/o un valor de RSRP de SRS de CLI medido y un veredicto de precisión o de validez.

La Figura 9a ilustra un ejemplo de un aparato 10 según una realización. En una realización, el aparato 10 puede ser un nodo, anfitrión o servidor en una red de comunicaciones o que da servicio a una red de este tipo. Por ejemplo, el aparato 10 puede ser un satélite, una estación base, un nodo B, un nodo B evolucionado (eNB), un nodo B de 5G o un punto de acceso, un nodo B de próxima generación (NG-NB o gNB) y/o un punto de acceso WLAN, asociado con una red de acceso de radio, tal como una red de LTE, 5G o NR. En realizaciones ilustrativas, el aparato 10 puede ser un eNB en LTE o un gNB en 5G.

Debe entenderse que, en algunos ejemplos de realización, el aparato 10 puede comprender un servidor en la nube de borde como un sistema informático distribuido donde el servidor y el nodo de radio pueden ser aparatos independientes que se comunican entre sí a través de un trayecto de radio o mediante una conexión por cable, o pueden estar ubicados en una misma entidad que se comunica mediante una conexión por cable. Por ejemplo, en ciertas realizaciones ilustrativas donde el aparato 10 representa un gNB, puede configurarse en una arquitectura de unidad central (CU) y de unidad distribuida (DU) que divide la funcionalidad del gNB. En una arquitectura de este tipo, la CU puede ser un nodo lógico que incluye funciones gNB tales como transferencia de datos de usuario, control de movilidad, compartición de red de acceso de radio, posicionamiento y/o gestión de sesiones, etc. La CU puede controlar el funcionamiento de DU a través de una interfaz front-haul. La DU puede ser un nodo lógico que incluye un subconjunto de funciones de gNB, dependiendo de la opción de división funcional. Debe observarse que un experto en la técnica entenderá que el aparato 10 puede incluir componentes o características no mostrados en la Figura 9a.

Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 9a, el aparato 10 puede incluir un procesador 12 para procesar información y ejecutar instrucciones u operaciones. El procesador 12 puede ser cualquier tipo de procesador de propósito general o específico. De hecho, el procesador 12 puede incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, digital signal processors (procesadores de señales digitales - DSP), field programmable gate arrays (matrices de puertas programables en campo - FPGA), application-specific integrated circuits (circuitos integrados de aplicación específica - ASIC) y procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos. Aunque en la Figura 9a se muestra un único procesador 12, pueden usarse múltiples procesadores según otras realizaciones. Por ejemplo, debe entenderse que, en ciertas realizaciones, el aparato 10 puede incluir dos o más procesadores que pueden formar un sistema de procesador múltiple (p. ej., en este caso el procesador 12 puede representar un procesador múltiple) que puede soportar procesamiento múltiple. En ciertas realizaciones, el sistema de procesador múltiple puede estar estrechamente acoplado o acoplado de manera holgada (por ejemplo, para formar una agrupación de ordenadores).

El procesador 12 puede realizar funciones asociadas con el funcionamiento del aparato 10, que pueden incluir, por ejemplo, precodificación de parámetros de ganancia/fase de antena, codificación y decodificación de bits individuales que forman un mensaje de comunicación, formateo de información y control global del aparato 10, incluyendo procedimientos relacionados con la gestión de recursos de comunicación.

El aparato 10 puede incluir además, o estar acoplado a, una memoria 14 (interna o externa), que puede estar acoplada al procesador 12, para almacenar información e instrucciones que pueden ejecutarse por el procesador 12. La memoria 14

puede ser una o más memorias y de cualquier tipo adecuado para el entorno de aplicación local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil o no volátil adecuada, tal como dispositivo de memoria basado en semiconductores, un sistema y dispositivo de memoria magnético, un sistema y dispositivo de memoria óptico, memoria fija y/o memoria extraíble. Por ejemplo, la memoria 14 puede comprender cualquier combinación de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), almacenamiento estático tal como un disco magnético u óptico, unidad de disco duro (HDD) o cualquier otro tipo de medios legibles por ordenador o máquina no transitorios. Las instrucciones almacenadas en la memoria 14 pueden incluir instrucciones de programa o código de programa informático que, cuando se ejecutan por el procesador 12, permiten que el aparato 10 realice tareas como se describe en esta invención.

En una realización, el aparato 10 puede incluir además, o estar acoplado (de manera interna o externa) a, una unidad o puerto que está configurado para aceptar y leer un medio de almacenamiento legible por ordenador externo, tal como un disco óptico, una unidad USB, una unidad flash o cualquier otro medio de almacenamiento. Por ejemplo, el medio de almacenamiento legible por ordenador externo puede almacenar un programa informático o software para su ejecución por el procesador 12 y/o el aparato 10.

En algunas realizaciones, el aparato 10 también puede incluir o estar acoplado a una o más antenas 15 para transmitir y recibir señales y/o datos a y desde el aparato 10. El aparato 10 puede incluir además, o estar acoplado a, un transceptor 18 configurado para transmitir y recibir información. El transceptor 18 puede incluir, por ejemplo, una pluralidad de interfaces de radio que pueden estar acopladas a la(s) antena(s) 15. Las interfaces de radio pueden corresponder a una pluralidad de tecnologías de acceso de radio que incluyen una o más de GSM, NB-IoT, LTE, 5G, WLAN, Bluetooth, BT-LE, NFC, identificador de radiofrecuencia (RFID), banda ultraancha (UWB), MultiFire y similares. La interfaz de radio puede incluir componentes, tales como filtros, convertidores (por ejemplo, convertidores de digital a analógico y similares), mapeadores, un módulo de transformada rápida de Fourier (FFT) y similares, para generar símbolos para una transmisión a través de uno o más enlaces descendentes y para recibir símbolos (por ejemplo, a través de un enlace ascendente).

Por ejemplo, el transceptor 18 puede estar configurado para modular información sobre una forma de onda portadora para la transmisión por la(s) antena(s) 15 y demodular información recibida a través de la(s) antena(s) 15 para su procesamiento adicional por otros elementos del aparato 10. En otras realizaciones, el transceptor 18 puede ser capaz de transmitir y recibir señales o datos directamente. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el aparato 10 puede incluir un dispositivo de entrada y/o salida (dispositivo de E/S).

En una realización, la memoria 14 puede almacenar módulos de software que proporcionan funcionalidad cuando se ejecutan por el procesador 12. Los módulos pueden incluir, por ejemplo, un sistema operativo que proporciona funcionalidad de sistema operativo para el aparato 10. La memoria también puede almacenar uno o más módulos funcionales, tales como una aplicación o programa, para proporcionar una funcionalidad adicional para el aparato 10. Los componentes del aparato 10 pueden implementarse en hardware, o como cualquier combinación adecuada de hardware y software.

Según algunas realizaciones, el procesador 12 y la memoria 14 pueden estar incluidos en, o pueden formar parte de, un conjunto de circuitos de procesamiento o conjunto de circuitos de control. Adicionalmente, en algunas realizaciones, el transceptor 18 puede estar incluido en, o puede formar parte de, un conjunto de circuitos transceptores.

Como se usa en el presente documento, el término “conjunto de circuitos” puede referirse a implementaciones de conjunto de circuitos sólo de hardware (p. ej., conjunto de circuitos analógico y/o digital), combinaciones de circuitos de hardware y software, combinaciones de circuitos de hardware analógicos y/o digitales con software/firmware, cualquier porción de procesador(es) de hardware con software (incluyendo procesadores de señales digitales) que funcionan juntos para hacer que un aparato (p. ej., el aparato 10) realice diversas funciones, y/o circuito(s) de hardware y/o procesador(es), o porciones de los mismos, que usan software para el funcionamiento pero donde el software puede no estar presente cuando no es necesario para el funcionamiento. Como ejemplo adicional, tal como se usa en el presente documento, el término “conjunto de circuitos” también puede cubrir una implementación de tan sólo un circuito de hardware o procesador (o múltiples procesadores) o una porción de un circuito de hardware o procesador y su software y/o firmware adjunto. El término conjunto de circuitos también puede cubrir, por ejemplo, un circuito integrado de banda base en un servidor, nodo o dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

Como se introdujo anteriormente, en ciertas realizaciones, el aparato 10 puede ser un nodo de red o nodo de RAN, tal como una estación base, punto de acceso, nodo B, eNB, gNB, punto de acceso de WLAN o similares. Según ciertas realizaciones, el aparato 10 puede controlarse por la memoria 14 y el procesador 12 para realizar las funciones asociadas con cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, tal como los diagramas de flujo o señalización ilustrados en las Figuras 5-7 u 8a. En algunas realizaciones, el aparato 10 puede configurarse para realizar un procedimiento para el informe de las condiciones de medición de RSRP de SRS de CLI, por ejemplo. En una realización, el aparato 10 puede representar un nodo de red, tal como un gNB.

En una realización, el aparato 10 puede ser controlado por la memoria 14 y el procesador 12 para recibir información de capacidad que indica al menos una capacidad de un UE para buscar una sincronización de SRS. En un ejemplo, el UE puede ser un UE víctima que experimenta una CLI de un UE agresor que está transmitiendo en los mismos recursos que el UE víctima está recibiendo. En algunas realizaciones, la información de capacidad puede indicar la capacidad del UE para obtener e informar un resultado de medición de SRS limpio y alineado con el tiempo. Según determinadas

realizaciones, la información de capacidad también puede incluir uno o más de una bandera de capacidad de búsqueda, límites de búsqueda o una indicación de si la medición de RSRP de SRS de CLI es válida o no válida. En algunas realizaciones, la bandera de capacidad de búsqueda puede incluir una indicación de que el UE es capaz de ajustar un error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI, y/o una indicación de que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente. Por ejemplo, en una realización, cuando la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí", indica al aparato 10 que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI. En otra realización, cuando la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí", indica al aparato 10 que el UE es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión (o intervalo) de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente.

En una realización, el aparato 10 puede ser controlado por la memoria 14 y el procesador 12 para obtener, a partir de un nodo de red vecino, una configuración de SRS para un UE agresor candidato. Según un ejemplo, el UE agresor candidato transmite una SRS con una sincronización idéntica a la utilizado para su transmisión de UL regular. En una realización, el aparato 10 también puede ser controlado por la memoria 14 y el procesador 12 para transmitir, al UE, la configuración de SRS en una solicitud de medición, tal como una solicitud de medición de RSRP de SRS de CLI. Según algunas realizaciones, la solicitud de medición puede incluir uno o más de: una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado, múltiples mediciones de RSRP de SRS en desfases de sincronización especificados, una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado con una búsqueda activada, una única medición de RSRP de SRS con una sincronización de la medición hasta la implementación del UE, y/o una única medición de RSRP de SRS con una anulación de búsqueda y una sincronización de la medición hasta la implementación del UE.

Según una realización, el aparato 10 puede ser controlado por la memoria 14 y el procesador 12 para recibir resultados de medición de RSRP de SRS de CLI que incluyen al menos uno o más desfases de sincronización utilizados por el UE. En algunas realizaciones, el aparato 10 puede ser controlado adicionalmente por la memoria 14 y el procesador 12 para recibir uno o más de: un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado, múltiples resultados de medición y desfases de sincronización usados, dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda más un veredicto de búsqueda y una evaluación de la precisión, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado más una indicación de si se usa o no la búsqueda y un veredicto de búsqueda, un único resultado de medición y un desfase de sincronización, un valor de RSRP de SRS de CLI medido, y/o un valor de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) de una señal de referencia de sondeo (SRS) de interferencia de enlace cruzado (CLI) medido, y un veredicto de precisión o de validez.

En una realización, cuando se recibe el valor de RSRP de SRS de CLI medido, el valor de RSRP de SRS de CLI medido puede incluir una indicación de si el resultado de medición es válido o no. Por ejemplo, si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí", el aparato 10 puede asumir que el resultado de medición de RSRP es preciso; y, si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "No", el aparato 10 puede asumir que el resultado de medición de RSRP es inexacto a menos que el escenario de despliegue pueda garantizar que  $TE < CP$ . En una realización, cuando se recibe el valor de RSRP de SRS de CLI medido y un veredicto de precisión o de validez, la precisión del resultado de medición de RSRP puede determinarse a partir de la bandera de capacidad de búsqueda y del veredicto de precisión. Por ejemplo, si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí" y el veredicto de precisión es positivo, el aparato 10 puede asumir que el resultado de medición de RSRP es preciso. Si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "Sí" y el veredicto de precisión es negativo, el aparato 10 puede asumir que el resultado de medición de RSRP es inexacto. Si la bandera de capacidad de búsqueda se establece en "No", el aparato 10 puede asumir que el resultado de medición de RSRP es inexacto a menos que el escenario de despliegue en general pueda garantizar  $TE < CP$ . En una realización, el aparato 10 puede ser controlado por la memoria 14 y el procesador 12 para procesar los resultados de medición para su uso en una planificación de atenuación de interferencia de enlace cruzado (CLI).

La Figura 9b ilustra un ejemplo de un aparato 20 según otra realización. En una realización, el aparato 20 puede ser un nodo o elemento en una red de comunicaciones o asociado con una red de este tipo, tal como un UE, equipo móvil (ME), estación móvil, dispositivo móvil, dispositivo estacionario, dispositivo de IoT u otro dispositivo. Como se describe en el presente documento, el UE puede denominarse alternativamente, por ejemplo, estación móvil, equipo móvil, unidad móvil, dispositivo móvil, dispositivo de usuario, estación de abonado, terminal inalámbrico, ordenador de tipo tableta, teléfono inteligente, dispositivo de IoT sensor o dispositivo de NB-IoT, o similar. Como ejemplo, el aparato 20 puede implementarse, por ejemplo, en un dispositivo portátil inalámbrico, un accesorio de complemento inalámbrico o similar.

En algunos ejemplos de realización, el aparato 20 puede incluir uno o más procesadores, uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador (por ejemplo, memoria, almacenamiento o similares), uno o más componentes de acceso de radio (por ejemplo, un módem, un transceptor o similares) y/o una interfaz de usuario. En algunas realizaciones, el aparato 20 puede configurarse para funcionar usando una o más tecnologías de acceso de radio, tales como GSM, LTE, LTE-A, NR, 5G, NLAN, WiFi, NB-IoT, Bluetooth, NFC, MultiFire y/o cualquier otra tecnología de acceso de radio. Debe observarse que un experto en la técnica entenderá que el aparato 20 puede incluir componentes o características no mostrados en la Figura 9b.

Como se ilustra en el ejemplo de la Figura 9b, el aparato 20 puede incluir, o estar acoplado a, un procesador 22 para procesar información y ejecutar instrucciones u operaciones. El procesador 22 puede ser cualquier tipo de procesador de propósito general o específico. De hecho, el procesador 22 puede incluir uno o más de ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos. Aunque en la Figura 9b se muestra un único procesador 22, pueden usarse múltiples procesadores según otras realizaciones.

Por ejemplo, debe entenderse que, en ciertas realizaciones, el aparato 20 puede incluir dos o más procesadores que pueden formar un sistema de procesador múltiple (por ejemplo, en este caso el procesador 22 puede representar un procesador múltiple) que puede soportar procesamiento múltiple. En ciertas realizaciones, el sistema de procesador múltiple puede estar estrechamente acoplado o acoplado de manera holgada (por ejemplo, para formar una agrupación de ordenadores).

El procesador 22 puede realizar funciones asociadas con el funcionamiento del aparato 20 que incluyen, como algunos ejemplos, precodificación de parámetros de ganancia/fase de antena, codificación y decodificación de bits individuales que forman un mensaje de comunicación, formateo de información y control global del aparato 20, incluyendo procedimientos relacionados con la gestión de recursos de comunicación.

El aparato 20 puede incluir además, o estar acoplado a, una memoria 24 (interna o externa), que puede estar acoplada al procesador 22, para almacenar información e instrucciones que pueden ejecutarse por el procesador 22. La memoria 24 puede ser una o más memorias y de cualquier tipo adecuado para el entorno de aplicación local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos volátil o no volátil adecuada, tal como dispositivo de memoria basado en semiconductores, un sistema y dispositivo de memoria magnético, un sistema y dispositivo de memoria óptico, memoria fija y/o memoria extraíble. Por ejemplo, la memoria 24 puede comprender cualquier combinación de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), almacenamiento estático tal como un disco magnético u óptico, unidad de disco duro (HDD) o cualquier otro tipo de medios legibles por ordenador o máquina no transitorios. Las instrucciones almacenadas en la memoria 24 pueden incluir instrucciones de programa o código de programa informático que, cuando se ejecutan por el procesador 22, permiten que el aparato 20 realice tareas como se describe en el presente documento.

En una realización, el aparato 20 puede incluir además, o estar acoplado (de manera interna o externa) a, una unidad o puerto que está configurado para aceptar y leer un medio de almacenamiento legible por ordenador externo, tal como un disco óptico, una unidad USB, una unidad flash o cualquier otro medio de almacenamiento. Por ejemplo, el medio de almacenamiento legible por ordenador externo puede almacenar un programa informático o software para su ejecución por el procesador 22 y/o el aparato 20.

En algunas realizaciones, el aparato 20 también puede incluir o estar acoplado a una o más antenas 25 para recibir una señal de enlace descendente y para transmitir a través de un enlace ascendente desde el aparato 20. El aparato 20 puede incluir además un transceptor 28 configurado para transmitir y recibir información. El transceptor 28 también puede incluir una interfaz de radio (por ejemplo, un módem) acoplada a la antena 25. La interfaz de radio puede corresponder a una pluralidad de tecnologías de acceso de radio que incluyen una o más de GSM, LTE, LTE-A, 5G, NR, WLAN, NB-IoT, Bluetooth, BT-LE, NFC, RFID, UWB y similares. La interfaz de radio puede incluir otros componentes, tales como filtros, convertidores (por ejemplo, convertidores de digital a analógico y similares), desmapadores de símbolos, componentes de conformación de señal, un módulo de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y similares, para procesar símbolos, tales como símbolos OFDMA, transportados por un enlace descendente o un enlace ascendente.

Por ejemplo, el transceptor 28 puede estar configurado para modular información sobre una forma de onda portadora para la transmisión por la o las antenas 25 y demodular información recibida a través de la o las antenas 25 para su procesamiento adicional por otros elementos del aparato 20. En otras realizaciones, el transceptor 28 puede ser capaz de transmitir y recibir señales o datos directamente. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, el aparato 20 puede incluir un dispositivo de entrada y/o salida (dispositivo de E/S). En determinadas realizaciones, el aparato 20 puede incluir además una interfaz de usuario, tal como una interfaz gráfica de usuario o pantalla táctil.

En una realización, la memoria 24 almacena módulos de software que proporcionan funcionalidad cuando se ejecutan por el procesador 22. Los módulos pueden incluir, por ejemplo, un sistema operativo que proporciona funcionalidad de sistema operativo para el aparato 20. La memoria también puede almacenar uno o más módulos funcionales, tales como una aplicación o programa, para proporcionar una funcionalidad adicional para el aparato 20. Los componentes del aparato 20 pueden implementarse en hardware, o como cualquier combinación adecuada de hardware y software. Según un ejemplo de realización, el aparato 20 puede estar opcionalmente configurado para comunicarse con el aparato 10 a través de un enlace 70 de comunicaciones inalámbrico o por cable según cualquier tecnología de acceso de radio, tal como NR.

Según algunas realizaciones, el procesador 22 y la memoria 24 pueden estar incluidos en, o pueden formar parte de, un conjunto de circuitos de procesamiento o conjunto de circuitos de control. Además, en algunas realizaciones, el transceptor 28 puede estar incluido en, o puede formar parte de, un conjunto de circuitos transceptores.

Tal como se comentó anteriormente, según algunas realizaciones, el aparato 20 puede ser un UE, dispositivo móvil, estación móvil, ME, dispositivo de IoT y/o dispositivo de NB-IoT, por ejemplo. Según ciertas realizaciones, el aparato 20 puede controlarse por la memoria 24 y el procesador 22 para realizar las funciones asociadas con las realizaciones ilustrativas descritas en el presente documento. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el aparato 20 puede configurarse para realizar uno o más de los procesos representados en cualquiera de los diagramas de flujo o diagramas de señalización descritos en el presente documento, tales como los ilustrados en las Figuras 5-7 u 8b. En ciertas realizaciones, el aparato 20 puede incluir o representar un UE y puede configurarse para realizar un procedimiento para el informe de condiciones de medición de RSRP de SRS de CLI, por poner un ejemplo.

Según una realización, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para proporcionar, a un nodo de red de servicio, información de capacidad que indica al menos la capacidad del aparato 20 para buscar una sincronización de SRS. En algunas realizaciones, el aparato 20 puede controlarse para proporcionar la información de capacidad para indicar la capacidad del aparato 20 para obtener e informar un resultado de medición de SRS limpio y alineado con el tiempo. Según determinadas realizaciones, la información de capacidad también puede incluir uno o más de una bandera de capacidad de búsqueda, límites de búsqueda o una indicación de si la medición de RSRP de SRS de CLI es válida o no válida. En algunas realizaciones, la bandera de capacidad de búsqueda puede incluir una indicación de que el aparato 20 es capaz de ajustar un error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de RSRP de SRS de CLI, y/o una indicación de que el aparato 20 es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión de medición de RSRP de SRS de CLI correspondiente.

En una realización, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para recibir una configuración de SRS en una solicitud de medición del nodo de red de servicio, tal como una solicitud de medición de RSRP de SRS de CLI. Según algunas realizaciones, la solicitud de medición puede incluir uno o más de: una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado, múltiples mediciones de RSRP de SRS en desfases de sincronización especificados, una única medición de RSRP de SRS en un desfase de sincronización especificado con una búsqueda activada, una única medición de RSRP de SRS con una sincronización de la medición determinada por el aparato 20, y/o una única medición de RSRP de SRS con una anulación de búsqueda y una sincronización de la medición determinada por el aparato 20.

En algunas realizaciones, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para realizar una o más mediciones de RSRP de SRS como se especifica en la configuración de SRS recibida. Según una realización, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para informar, al nodo de red de servicio, de los resultados de medición de RSRP de SRS de CLI que incluyen al menos uno o más desfases de sincronización utilizados por el aparato 20. En algunas realizaciones, el aparato 20 puede ser controlado por la memoria 24 y el procesador 22 para informar uno o más de: un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado, múltiples resultados de medición y desfases de sincronización usados, dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda más veredicto de búsqueda y una evaluación de precisión, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado más una indicación de si se usó o no la búsqueda y un veredicto de búsqueda, un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado, un valor de RSRP de SRS de CLI medido y/o un valor de RSRP de SRS de CLI medido y un veredicto de precisión o de validez.

Por lo tanto, ciertas realizaciones ilustrativas proporcionan varias mejoras tecnológicas, mejoras y/o ventajas sobre procesos tecnológicos existentes y constituyen una mejora al menos en el campo tecnológico del control y la gestión de redes inalámbricas. Por ejemplo, una ventaja de las realizaciones ilustrativas de los procedimientos de medición de RSRP de SRS de CLI es un nivel de información significativamente mayor en el lado de gNB, que es responsable de tomar decisiones de atenuación de CLI calificadas basadas en mediciones de RSRP de SRS de CLI informadas por el UE. Según ciertas realizaciones, el UE puede informar al gNB sobre su capacidad de buscar la sincronización de la señal de SRS para medir la precisión óptima de la medición. El gNB puede obtener información sobre el desfase de sincronización usado para los resultados de RSRP informados que permite que el gNB evalúe la precisión de las mediciones informadas y, por lo tanto, qué importancia dar a los valores medidos en el contexto de la atenuación de CLI. Se trata de información útil para que la red coordine más eficazmente la operación de TDD, incluida la programación y la coordinación intergNB de los patrones de conmutación de UL/DL (también conocidos como configuraciones de trama de radio). El gNB puede tomar el control y solicitar mediciones de SRS de CLI en desfases de tiempo especificados que permite que el gNB obtenga resultados de medición de RSRP alineados con la sincronización de DL de UE (el escenario de interferencia de DL actual), o en cualquier otro desfase alineado con la sincronización conocida por gNB de la llegada de SRS o como parte de una búsqueda para el tiempo de SRS de llegada para los UE sin capacidad de búsqueda. Un UE activado para la búsqueda de sincronización puede informar una medida de precisión para la medición en otra medición de desfase de tiempo fijo que puede usarse para acelerar las mediciones seleccionando posteriormente un desfase fijo apropiado sobre las mediciones activadas para la búsqueda. Como resultado, las realizaciones ilustrativas pueden al menos mejorar el rendimiento, la latencia y/o la velocidad de procesamiento de los nodos de red y/o los UE. Por consiguiente, el uso de ciertas realizaciones ilustrativas da como resultado un funcionamiento mejorado de redes de comunicaciones y sus nodos, tales como estaciones base, eNBs, gNBs y/o UEs o estaciones móviles.

En algunos ejemplos de realización, la funcionalidad de cualquiera de los métodos, procedimientos, diagramas de señalización, algoritmos o diagramas de flujo descritos en el presente documento puede implementarse mediante

software y/o código de programa informático o partes de código almacenados en memoria u otros medios tangibles o legibles por ordenador, y ejecutarse por un procesador.

5 En algunos ejemplos de realización, un aparato puede incluirse en, o estar asociado con, al menos una aplicación, módulo, unidad o entidad de software configurado como operación/operaciones aritmética(s), o como un programa o porciones del mismo (incluyendo una rutina de software añadida o actualizada), ejecutado por al menos un procesador de funcionamiento. Los programas, también denominados productos de programa o programas informáticos, incluyendo rutinas de software, miniaplicaciones y macros, pueden almacenarse en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por aparatos y pueden incluir instrucciones de programa para realizar tareas particulares.

10 Un producto de programa informático puede incluir uno o más componentes ejecutables por ordenador que, cuando se ejecuta el programa, están configurados para llevar a cabo algunos ejemplos de realización. Los uno o más componentes ejecutables por ordenador pueden ser al menos un código de software o porciones de código. Las modificaciones y configuraciones requeridas para implementar la funcionalidad de una realización ilustrativa pueden realizarse como rutina(s), que puede(n) implementarse como rutina(s) de software añadida(s) o actualizada(s). En un ejemplo, se puede(n) descargar rutina(s) de software en el aparato.

20 Como ejemplo, un software o un código de programa informático o porciones de código pueden estar en forma de código fuente, en forma de código objeto o en alguna forma intermedia, y puede almacenarse en algún tipo de soporte, medio de distribución o medio legible por ordenador, que puede ser cualquier entidad o dispositivo que puede portar el programa. Tales soportes incluyen un medio de grabación, memoria informática, memoria de sólo lectura, señal de portadora fotoeléctrica y/o eléctrica, señal de telecomunicaciones y paquete de distribución de software, por ejemplo. Dependiendo de la potencia de procesamiento necesaria, el programa informático puede ejecutarse en un único ordenador digital electrónico o puede distribuirse entre varios ordenadores. El medio legible por ordenador o medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser un medio no transitorio.

25 En otros ejemplos de realización, la funcionalidad puede realizarse mediante hardware o conjunto de circuitos incluido en un aparato (por ejemplo, el aparato 10 o el aparato 20), por ejemplo, mediante el uso de un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programable (PGA), una matriz de puertas programable en el campo (FPGA) o cualquier otra combinación de hardware y software. En aún otro ejemplo de realización, la funcionalidad puede implementarse como una señal, tal como un medio no tangible que puede portarse por una señal electromagnética descargada de Internet u otra red.

35 Según una realización ilustrativa, un aparato, tal como un nodo, dispositivo o componente correspondiente, puede estar configurado como conjunto de circuitos, ordenador o microprocesador, tal como un elemento informático de un solo chip, o como un conjunto de chips, que puede incluir al menos una memoria para proporcionar capacidad de almacenamiento usada para la(s) operación(operaciones) aritmética(s) y/o un procesador de funcionamiento para ejecutar la(s) operación(operaciones) aritmética(s).

40 Un experto en la materia entenderá fácilmente que las realizaciones ilustrativas como se han analizado anteriormente pueden ponerse en práctica con procedimientos en un orden diferente, y/o con elementos de hardware en configuraciones que son diferentes de las que se divulgan. Por lo tanto, aunque se han descrito algunas realizaciones basándose en estos ejemplos de realización, a los expertos en la técnica les resultará evidente que determinadas modificaciones, variaciones y construcciones alternativas serán evidentes.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un método, que comprende:
  - 5 proporcionar (501), por un equipo de usuario a un nodo de red de servicio, información de capacidad que indica al menos la capacidad del equipo de usuario para buscar una sincronización de señal de referencia de sondeo;
  - recibir (504) una configuración de señal de referencia de sondeo en una solicitud de medición del nodo de red de servicio;
  - 10 realizar (505), por el equipo de usuario, al menos una medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado como se especifica en la configuración de señal de referencia de sondeo; e
  - informar (506), al nodo de red de servicio, de los resultados de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en donde los resultados de medición comprenden al menos uno o más desfases de sincronización utilizados por el equipo de usuario.
- 20 3. El método según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la información de capacidad comprende al menos uno entre una bandera de capacidad de búsqueda, límites de búsqueda o una indicación de si la medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado es válida o no válida.
- 25 4. El método según la reivindicación 3, en donde la bandera de capacidad de búsqueda comprende al menos uno entre:
  - 30 una indicación de que el equipo de usuario es capaz de ajustar un error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado; o
  - una indicación de que el equipo de usuario es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado correspondiente.
- 35 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la solicitud de medición comprende una solicitud de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado para que el equipo de usuario realice al menos uno entre:
  - 40 una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo en un desfase de sincronización especificado;
  - múltiples mediciones de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo en desfases de sincronización especificados;
  - 45 una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo en un desfase de sincronización especificado con una búsqueda activada;
  - una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo con una sincronización de la medición hasta la implementación del equipo de usuario; o
  - una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo con una anulación de búsqueda y una sincronización de la medición hasta la implementación del equipo de usuario.
- 50 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el informe comprende informar al menos uno entre:
  - 55 un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado;
  - múltiples resultados de medición y desfases de sincronización usados;
  - dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda, un veredicto de búsqueda y una evaluación de la precisión;
  - 60 un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado más una indicación de si se usa o no la búsqueda y un veredicto de búsqueda;
  - un valor de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado medido; o
  - un valor de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado medido y un veredicto de o de validez.
- 65

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el equipo de usuario es un equipo de usuario víctima que experimenta una interferencia de enlace cruzado, CLI, a partir de un equipo de usuario agresor que transmite en los mismos recursos.
- 5 8. Un aparato de equipo de usuario, UE, que comprende:
- medios para proporcionar (501), a un nodo de red de servicio, información de capacidad que indica al menos una capacidad del aparato para buscar una sincronización de señal de referencia de sondeo;
- 10 medios para recibir (504) una configuración de señal de referencia de sondeo en una solicitud de medición del nodo de red de servicio;
- medios para realizar (505) al menos una medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado como se especifica en la configuración de señal de referencia de sondeo; y
- 15 medios para informar (506), al nodo de red de servicio, de los resultados de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado.
9. El aparato según la reivindicación 8, en donde los resultados de medición comprenden al menos uno o más desfases de sincronización usados por el aparato.
10. El aparato según las reivindicaciones 8 o 9, en donde la información de capacidad comprende al menos uno entre una bandera de capacidad de búsqueda, límites de búsqueda o una indicación de si la medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado es válida o no válida.
- 25 11. El método según la reivindicación 10, en donde la bandera de capacidad de búsqueda comprende al menos una entre:
- 30 una indicación de que el aparato es capaz de ajustar un error de sincronización dentro de un cierto límite de error de sincronización durante la realización de la medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado; o
- una indicación de que el aparato es capaz de ajustar el error de sincronización en un cierto intervalo dentro del cual se aplica una precisión de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado correspondiente.
- 35 12. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en donde la solicitud de medición comprende una solicitud de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia cruzada para que el aparato realice al menos uno entre:
- 40 una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo en un desfase de sincronización especificado;
- múltiples mediciones de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo en desfases de sincronización especificados;
- 45 una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo en un desfase de sincronización especificado con una búsqueda activada;
- una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo con una sincronización de la medición determinada por el aparato; o
- 50 una única medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo con una anulación de búsqueda y una sincronización de la medición determinada por el aparato.
13. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8-12, que comprende además medios para informar al menos uno entre:
- 55 un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado;
- múltiples resultados de medición y desfases de sincronización usados;
- dos resultados de medición en un desfase de sincronización especificado y en un desfase de búsqueda más un veredicto de búsqueda y una evaluación de la precisión;
- 60 un único resultado de medición y un desfase de sincronización usado más una indicación de si se usa o no la búsqueda y un veredicto de búsqueda;
- un valor de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado medido; o
- 65 un valor de potencia recibida de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado medido y un veredicto de precisión o de validez.

14. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8-13, en donde el aparato es un equipo de usuario víctima que experimenta una interferencia de enlace cruzado, CLI, a partir de un equipo de usuario agresor que transmite en los mismos recursos.
- 5 15. Un aparato de nodo de red de servicio, que comprende:
- 10 medios para recibir (501) información de capacidad que indica al menos una capacidad de un equipo de usuario para buscar una sincronización de señal de referencia de sondeo;
- medios para obtener, a partir de un nodo de red vecino, una configuración de señal de referencia de sondeo para un equipo de usuario agresor candidato;
- medios para transmitir (504), al equipo de usuario, la configuración de señal de referencia de sondeo en una solicitud de medición;
- medios para recibir (506) los resultados de medición de potencia recibida de señal de referencia de una señal de referencia de sondeo de interferencia de enlace cruzado; y
- 15 medios para procesar (507) los resultados de medición para su uso en una planificación de atenuación de interferencia de enlace cruzado.

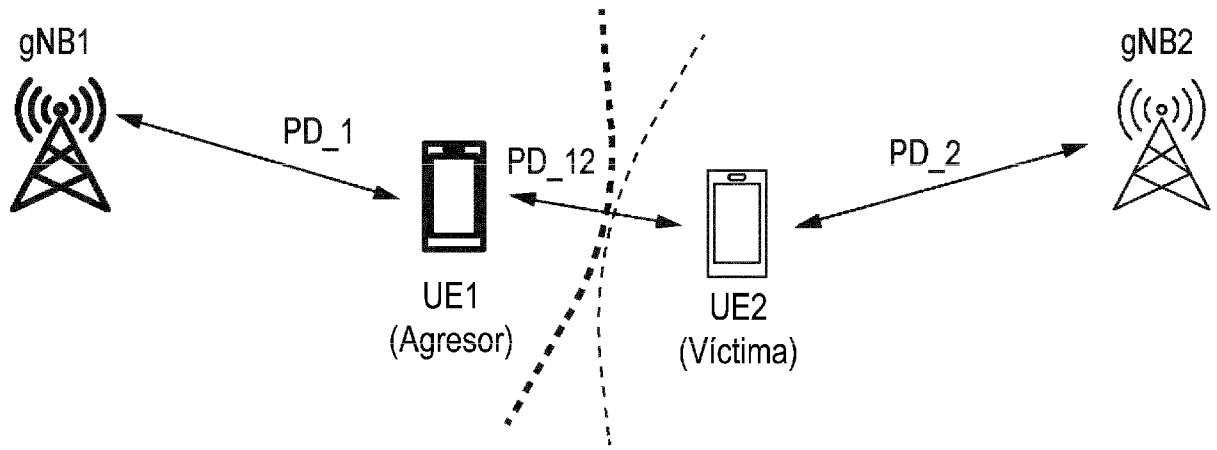


Figura 1

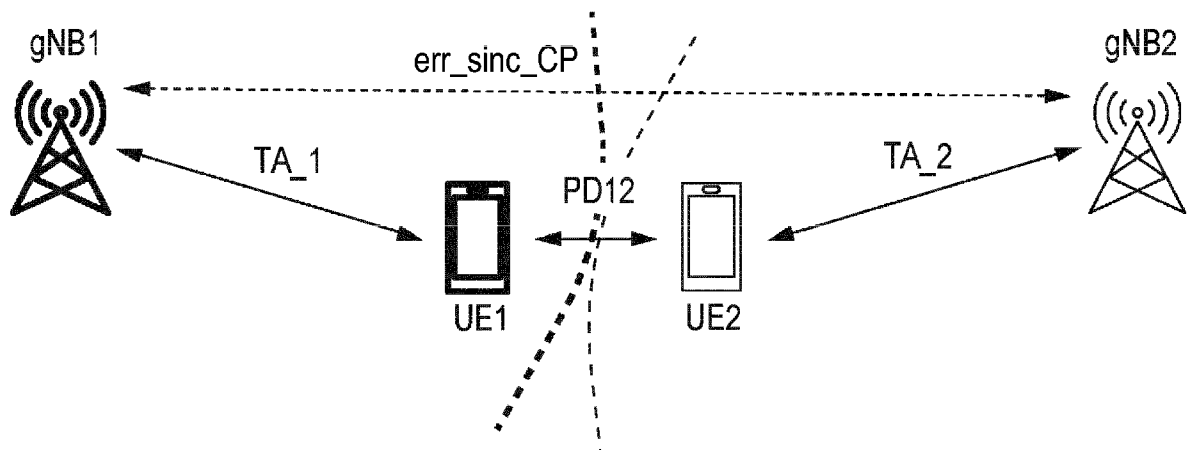


Figura 2

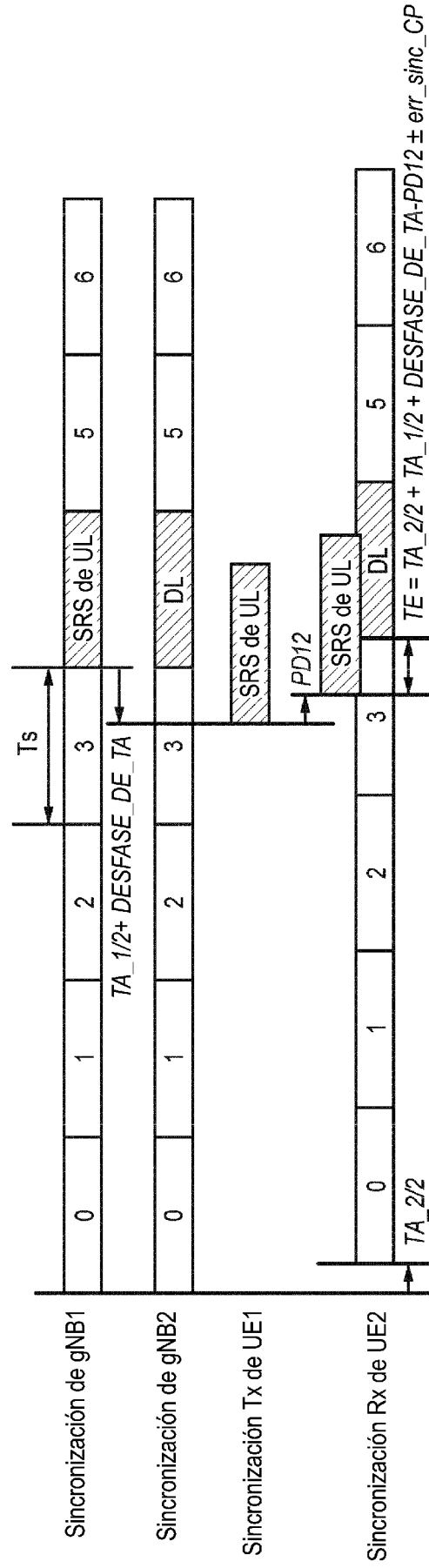


Figura 3

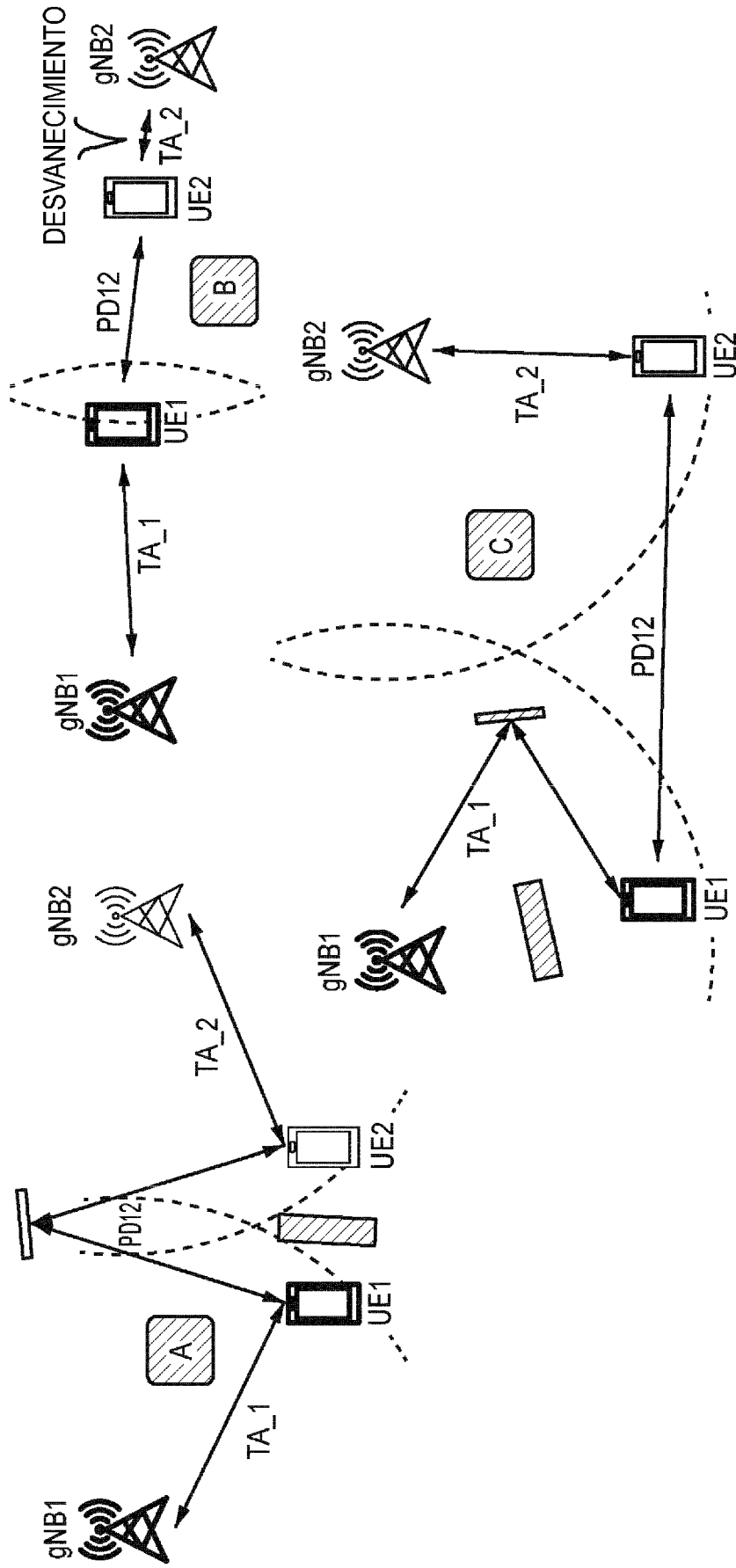


Figura 4

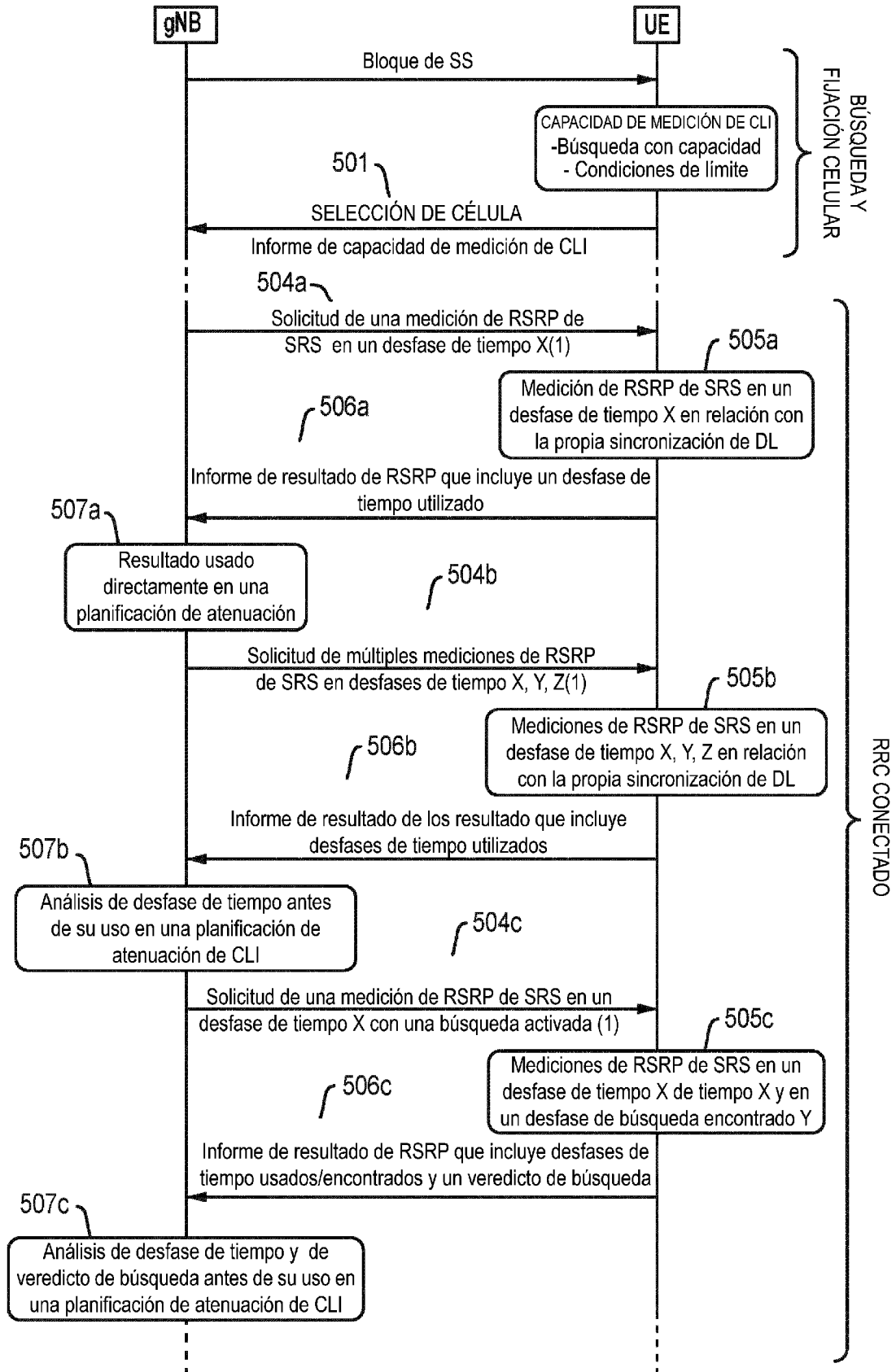


Figura 5

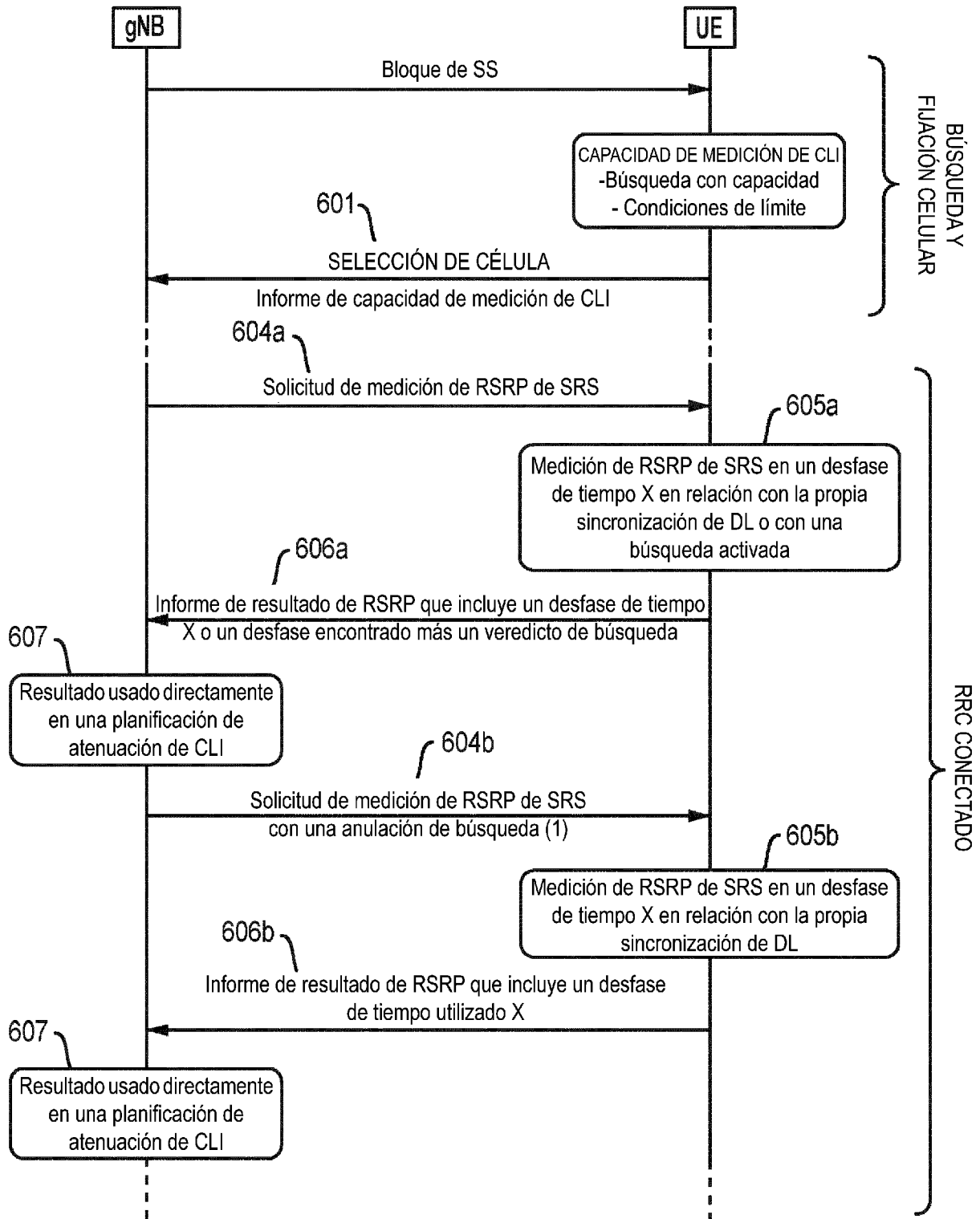


Figura 6

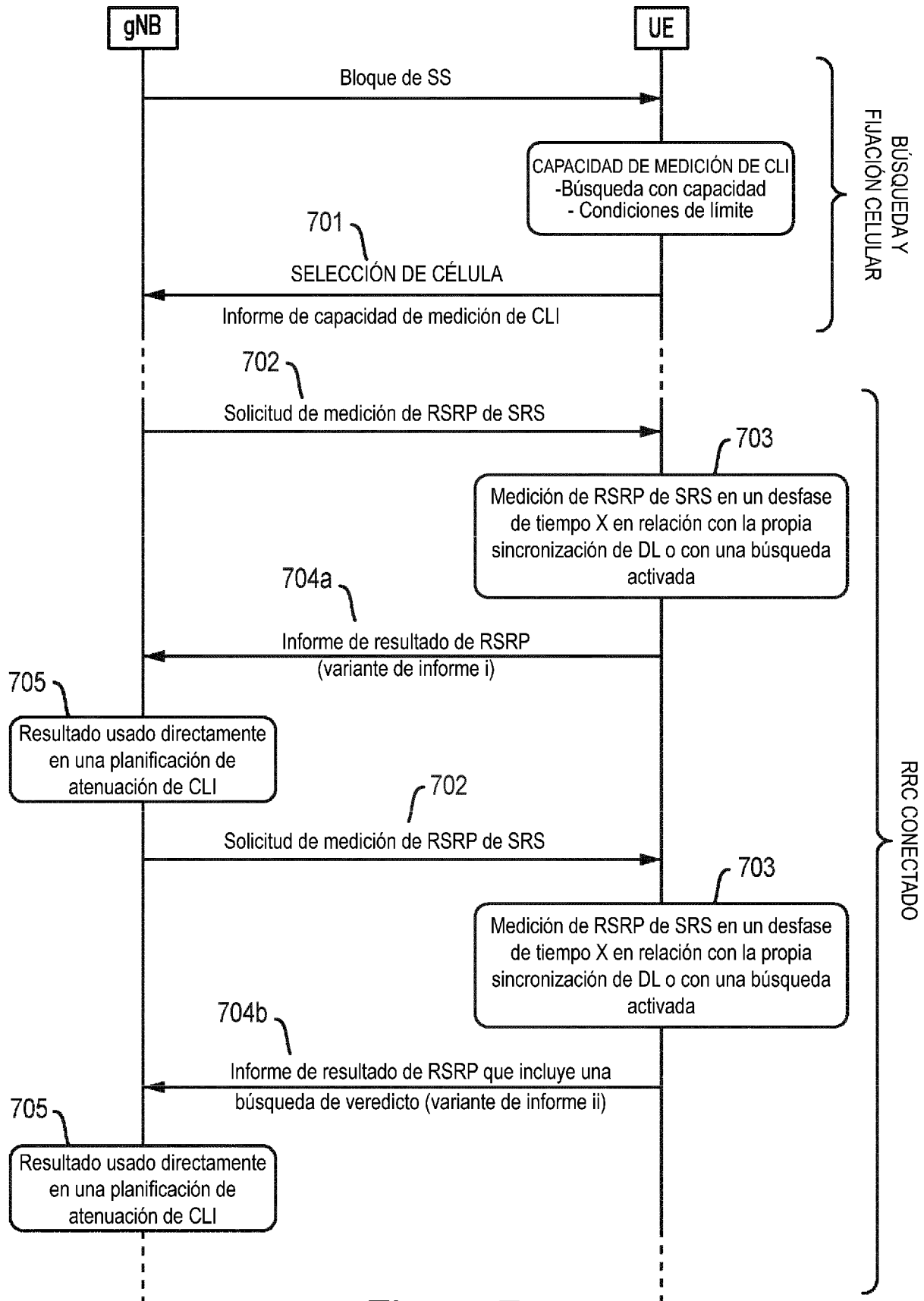


Figura 7

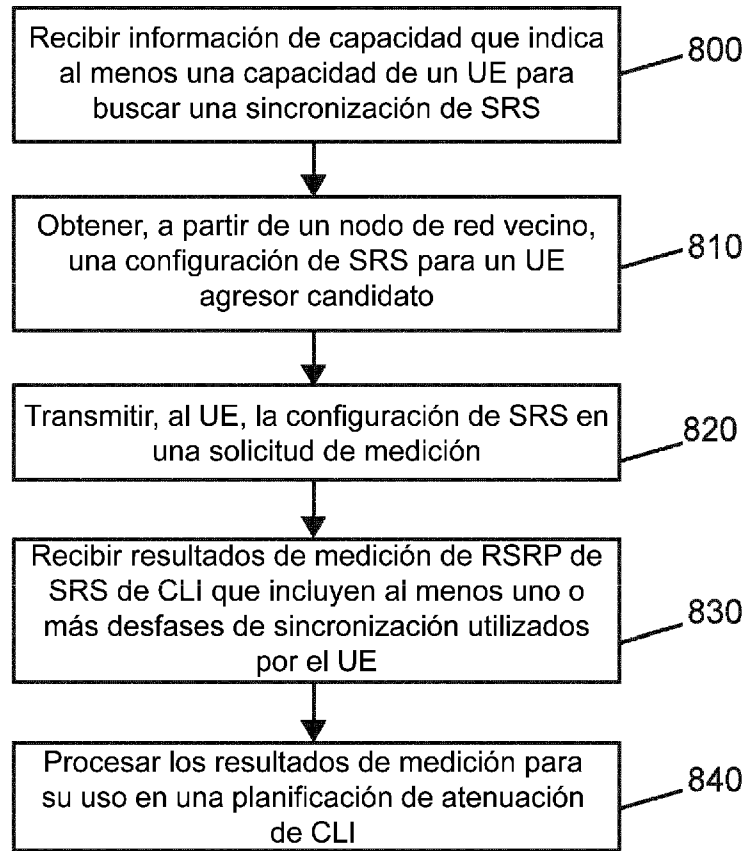


Figura 8a

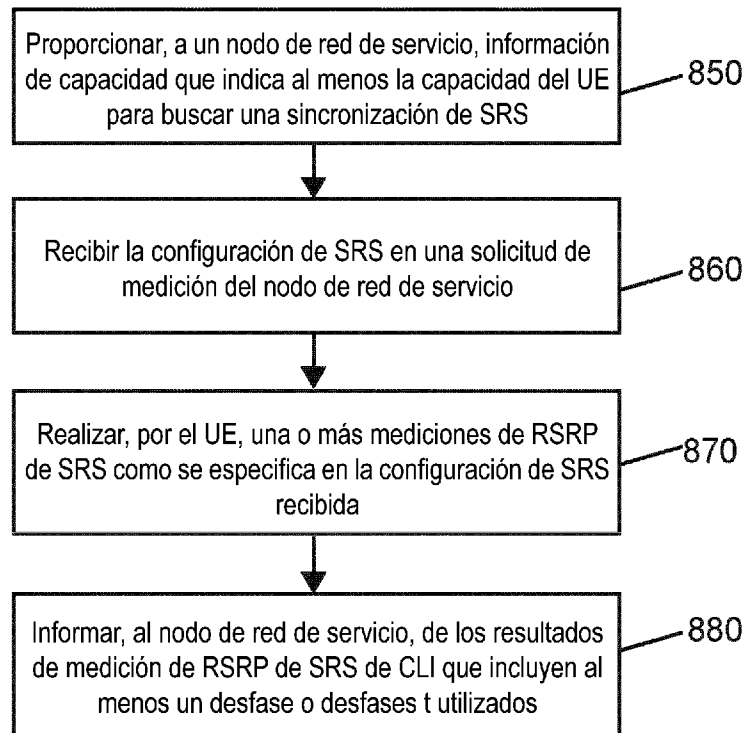


Figura 8b

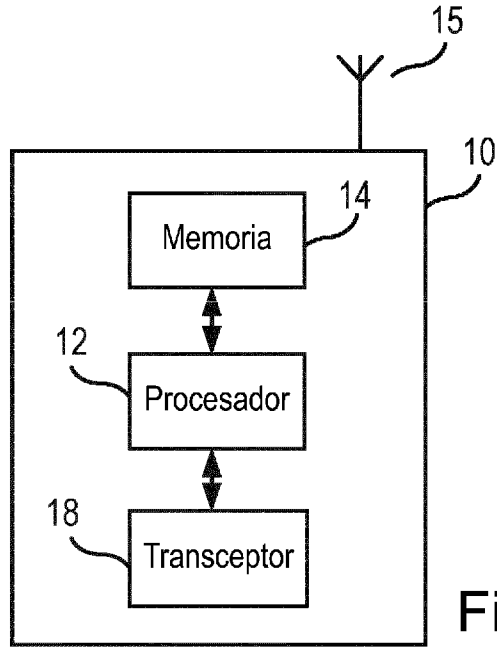


Figura 9a

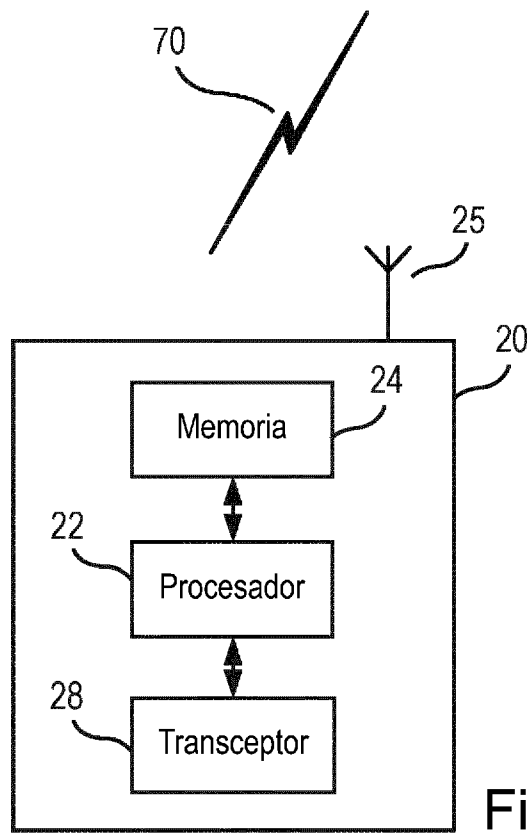


Figura 9b