

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 598**

51 Int. Cl.:

**H04B 7/0491** (2007.01)

**H04B 7/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2017** **PCT/IB2017/058313**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2018** **WO18172842**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2017** **E 17832358 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020** **EP 3529909**

54 Título: **Configuración de derivación de calidad de célula**

30 Prioridad:

**24.03.2017 US 201762476536 P**

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

**24.11.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DA SILVA, ICARO L. J.;**  
**KAZMI, MUHAMMAD y**  
**SIOMINA, IANA**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 795 598 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Configuración de derivación de calidad de célula

## 5 Campo técnico

Ciertas realizaciones de la presente divulgación se refieren, en general, a redes inalámbricas y, más particularmente, a configuración de derivación de calidad de célula.

## 10 Antecedentes

El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) está exponiendo esquemas de múltiples antenas para nueva radio (NR). Para NR, se consideran rangos de frecuencia de hasta 100 GHz. Se sabe que la comunicación por radio de alta frecuencia por encima de 6 GHz sufre una pérdida significativa de trayectoria y pérdida de penetración. Una solución para abordar este problema es desplegar matrices de antenas a gran escala para conseguir una alta ganancia de formación de haces, lo cual es una solución razonable debido a la pequeña longitud de onda de la señal de alta frecuencia. Por lo tanto, los esquemas de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) para NR también se denominan MIMO masivos. Para alrededor de 30/70 GHz, se asumen hasta 256 elementos de antena de transmisión (Tx) y de recepción (Rx). Se acuerda la extensión para soportar Tx 1024 a 70 GHz y se está preparando para 30 GHz. Para la comunicación por debajo de 6 GHz, también existe una tendencia a aumentar el número de elementos de antena para obtener más ganancia de formación de haces y de multiplexación.

### Enfoques de formación de haz

Con MIMO masivo, se han discutido tres enfoques para la formación de haces: analógica, digital e híbrida (una combinación de analógica y digital). La formación de haces analógica compensaría la alta pérdida de trayectoria en escenarios de NR, mientras que la precodificación digital proporcionaría ganancias de rendimiento adicionales similares a MIMO para sub-6 GHz necesarias para conseguir una cobertura razonable. La complejidad de la implantación de la formación de haces analógica es significativamente menor que la precodificación digital, ya que en muchas implantaciones depende de conmutadores de fase simples, pero los inconvenientes son su limitación en la flexibilidad multidireccional (es decir, se puede formar un solo haz a la vez y los haces son luego conmutados en el dominio tiempo), que se trata sólo de transmisiones de banda ancha (es decir, que no es posible transmitir a través de una subbanda), las inexactitudes inevitables en el dominio analógico, etc. La formación digital de haz utilizado hoy en LTE, proporciona el mejor rendimiento en términos de velocidad de datos y capacidades de multiplexación (se pueden formar múltiples haces sobre múltiples subbandas a la vez), pero al mismo tiempo es un desafío en términos de consumo de energía, integración y coste; además de eso, las ganancias no se escalan linealmente con el número de unidades de transmisión/recepción, cuando el coste crece rápidamente. Resulta deseable para NR, por lo tanto, apoyar la formación de haces híbrida, para beneficiarse de la formación de haces analógica rentable y la formación de haces digital de alta capacidad. Un diagrama de ejemplo para la formación de haces híbrida se muestra en la figura 1. La formación de haces puede estar en haces de transmisión y/o en haces de recepción, en el lado de la red o en el lado del dispositivo inalámbrico. Se pueden encontrar ejemplos de estaciones base de múltiples haces en la publicación de patente de EE. UU. con núm. 2004/235527 y en la publicación de patente coreana con núm. 2016 0143509.

### Barrido de haz

El haz analógico de una submatriz se puede dirigir hacia una única dirección en cada símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) y, por consiguiente, el número de submatrices determina la cantidad de direcciones de haz y la cobertura correspondiente en cada símbolo de OFDM. Sin embargo, el número de haces para cubrir todo el área de servicio es típicamente mayor que el número de submatrices, especialmente cuando el ancho individual del haz es estrecho. Por lo tanto, para cubrir todo el área de servicio, es también probable que se necesiten múltiples transmisiones con haces estrechos dirigidos de manera diferente en el dominio tiempo. La provisión de múltiples haces estrechos de cobertura para este fin se ha denominado "barrido de haz". Para la formación de haces analógica e híbrida, el barrido de haz parece ser esencial para proporcionar la cobertura básica en NR. Para este fin, se pueden asignar y transmitir periódicamente múltiples símbolos de OFDM, en los que se pueden transmitir haces dirigidos de manera diferente a través de submatrices. Los ejemplos de barrido de haz se ilustran en la figura 2 (barrido de haz de Tx en dos submatrices) y en la figura 3 (barrido de haz de Tx en tres submatrices).

### Configuración de bloque de señal de sincronización (SS)

A continuación se describe un ejemplo no limitante de bloque de SS y de configuración de ráfaga de SS que se puede asumir en otras realizaciones.

Bloque de SS: se puede usar un bloque de SS para transmitir una señal primaria de sincronización de nueva radio (NR-PSS), una señal secundaria de sincronización de nueva radio (NR-SSS) y/o un canal físico de difusión de nueva

radio (NR-PBCH). Para una banda de frecuencia dada, un bloque de SS corresponde a un número (N) de símbolos de OFDM basados en el espaciado por defecto de subportadora, donde N es una constante. Un dispositivo inalámbrico debería poder identificar al menos el índice de símbolo de OFDM, el índice de ranura en una trama de radio y el número de trama de radio de un bloque de SS. Se especifica un conjunto único de posibles ubicaciones de tiempo de bloque de SS (por ejemplo, con respecto a la trama de radio o con respecto al conjunto de ráfagas de SS) por banda de frecuencia. Al menos para el caso de múltiples haces, al menos el índice de tiempo del bloque de SS se indica al dispositivo inalámbrico. Se puede informar a un dispositivo inalámbrico de la posición o de las posiciones de los bloques de SS reales transmitidos con el fin de ayudar al dispositivo inalámbrico a realizar mediciones de modo conectado/inactivo, para recibir datos/control de enlace descendente (DL) en bloques de SS no usados cuando está en modo conectado, y potencialmente para recibir datos/control de DL en bloques de SS no usados cuando está en modo inactivo.

Ráfaga de SS: Un bloque o múltiples bloques de SS componen una ráfaga de SS. El número máximo de bloques de SS, L, dentro del conjunto de ráfagas de SS puede depender de la frecuencia de portadora. Por ejemplo, para la categoría #A de rango de frecuencia (por ejemplo, de entre 0 ~ 6 GHz), el número (L) es TBD dentro de  $L \leq [16]$ . Para la categoría #B de rango de frecuencia (por ejemplo, 6 ~ 60GHz), el número es TBD dentro de  $L \leq [128]$ .

Conjunto de ráfagas de SS: una ráfaga o múltiples ráfagas de SS componen adicionalmente un conjunto (o serie) de ráfagas de SS donde el número de ráfagas de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS es finito. Desde la perspectiva de la especificación de la capa física, se soporta al menos una periodicidad del conjunto de ráfagas de SS. Desde la perspectiva del dispositivo inalámbrico, la transmisión del conjunto de ráfagas de SS es periódica. Al menos para la selección inicial de células, el dispositivo inalámbrico puede asumir una periodicidad por defecto de transmisión del conjunto de ráfagas de SS para una frecuencia de portadora dada (por ejemplo, una de 5 ms, de 10 ms, de 20 ms, de 40 ms, de 80 ms o de 160 ms). El dispositivo inalámbrico puede asumir que un bloque dado de SS se repita con una periodicidad de conjunto de ráfagas de SS. Por defecto, el dispositivo inalámbrico no puede asumir que la estación base (por ejemplo, el gNB en NR) transmita la misma cantidad de haces físicos, ni los mismos haces físicos a través de diferentes bloques de SS dentro de un conjunto de ráfagas de SS.

Para cada portadora, los bloques de SS pueden estar alineados en el tiempo o superponerse totalmente o al menos en parte, o el comienzo de los bloques de SS puede estar alineado en el tiempo (por ejemplo, cuando la cantidad real de bloques de SS transmitidos es diferente en diferentes células).

En la figura 4 se ilustra una configuración de ejemplo de bloques de SS, ráfagas de SS y conjuntos/series de ráfagas de SS.

#### Procedimiento de movilidad

En LTE, las decisiones de transferencia en un eNodeB de servicio (eNB) se toman en base a eventos configurados en el dispositivo inalámbrico en base a la calidad de radio de diferentes células. Estas mediciones se realizan en base a señales de referencia específicas de la célula (CRS) para que se derive una calidad de célula.

En LTE, el dispositivo inalámbrico utiliza señales CRS y de sincronización (PSS/SSS) para descubrir una célula y realizar mediciones de gestión de recursos de radio (RRM) para derivar la calidad de una célula. Para las mediciones de intra y de inter frecuencia, se espera que el dispositivo inalámbrico cumpla con ciertos requisitos de RRM dependiendo de las condiciones del canal y de los niveles de ruido. Para hacer eso, el dispositivo inalámbrico típicamente recopila instantáneas periódicas (por ejemplo, cada 40 ms) basadas en CRS (después de la detección de la célula) donde se realizan promedios coherentes y no coherentes por muestra en un ancho de banda limitado. El dispositivo inalámbrico realiza el filtrado en la capa física antes de informar los resultados de medición a las capas superiores. Cada vez que las capas superiores reciben un resultado de medición, el dispositivo inalámbrico realiza el filtrado de la capa 3 (L3). En LTE, el filtrado de L3 estandarizado proporciona cierto nivel de armonización entre dispositivos inalámbricos. Sin embargo, los parámetros del filtrado de la capa 1 (L1) [sic.] no están estandarizados y se dejan a la implantación del dispositivo inalámbrico.

Observación 1: en LTE, el filtrado de L3 está estandarizado, por lo tanto, la red puede proporcionar un nivel de armonización entre UE así como diferentes mediciones de calidad de célula de un UE.

El modelo de filtrado de LTE, según está captado en TS 36.300, se reproduce en la figura 5.

#### **Sumario**

Se pueden producir ciertos problemas en los sistemas existentes, tal como se explica con más detalle en esta sección. En el 3GPP, la terminología de RAN1 suponía que al menos la combinación de secuencias de sincronización de NR (NR-PSS/NR-SSS) y de PBCH constituye un, denominado, bloque de SS. Eso también puede contener una secuencia de sincronización terciaria (TSS) para indicar la disposición temporal del símbolo de OFDM o información equivalente, pero esto aún queda para futuros estudios (FFS) en RAN1. Un dispositivo inalámbrico en RRC\_CONNECTED que intente acceder a una célula objetivo debería asumir que el bloque de SS puede

transmitirse en forma de ráfagas repetitivas de transmisiones de bloque de SS (denotadas "Explosión SS"), en donde tal ráfaga consiste en una cantidad de transmisiones de bloque de SS que se siguen entre sí con cercanía en el tiempo. Además, se puede agrupar un conjunto de ráfagas de SS (denominado "conjunto de ráfagas de SS"), donde se asume que las ráfagas de SS en los conjuntos de ráfagas de SS tienen alguna relación entre sí. Tanto las

La figura 6 ilustra ejemplos de diferentes configuraciones de un conjunto de ráfagas de SS. El ejemplo superior ilustra la repetición de tiempo dentro de una ráfaga de SS en un haz ancho. El ejemplo del medio ilustra el barrido de haz de un pequeño número de haces usando sólo una ráfaga de SS en el conjunto de ráfagas de SS. El ejemplo inferior ilustra el barrido de haz de un mayor número de haces utilizando más de una ráfaga de SS en el conjunto de ráfagas de SS para formar un barrido completo.

El proveedor de la red puede elegir cuál de estas tres alternativas implantar. Esa elección depende de la compensación entre i) la sobrecarga causada por la transmisión periódica y siempre en barridos de haz estrecho frente a ii) los retardos y la señalización necesarios para configurar el dispositivo inalámbrico para encontrar un haz estrecho para PDSCH/PDCCH. La implantación mostrada en el ejemplo situado en la parte superior de la figura 6 prioriza i), mientras que la implantación mostrada en el ejemplo situado en la parte inferior de la figura 6 prioriza ii). El ejemplo situado en la parte media de la figura 6 es un caso intermedio, en el que se usa un barrido de haces anchos. En ese caso, se reduce el número de haces para cubrir la célula, pero en algunos casos se necesita un refinamiento adicional para la formación de haces de ganancia estrechos del canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH).

Independientemente de cuál de estos se implante en cada célula, el dispositivo inalámbrico debería ser capaz de realizar mediciones basadas en la célula cuando las señales de bloque de SS se conformen en haces. De acuerdo con los últimos acuerdos de RAN2 de la reunión RAN2#97 en Atenas, la derivación de la calidad de la célula se puede derivar de múltiples haces, y se ha acordado lo siguiente:

#### Acuerdo

- La calidad de 1 célula se puede derivar de N haces mejores en los que el valor N se puede configurar en 1 o más de 1.
- FFS: detalles del filtrado que se va a aplicar.
- FFS: cómo se determina la calidad de la célula de servicio (por ejemplo, sólo a partir del haz de servicio o de la calidad de la célula)
- FFS: si el acuerdo aplica tanto a RS adicionales como a RS inactivas.
- FFS: si sólo se deben considerar los haces por encima de un umbral (haces "buenos")

Un problema que surge es que cada implantación puede tener un número diferente de haces K (es decir, el conjunto de bloques de SS), y eso puede afectar la manera en que la red debería configurar de manera óptima el parámetro N (es decir, el número de haces buenos que se van a usar para realizar derivación de calidad de célula). Dado que N se relaciona con la calidad de la célula, una solución podría ser configurar siempre el dispositivo inalámbrico con N por candidato potencial de célula vecina en la configuración de medición. Sin embargo, eso requeriría que la red siempre estuviera al tanto de los mejores haces. Eso también deshabilitaría la posibilidad de que un dispositivo inalámbrico encontrara nuevas células que no estuvieran en la lista de configuración de células y, sin un N, el dispositivo inalámbrico no recibiría instrucciones para realizar la derivación de la calidad de la célula. Además, también se acordó en RAN2 que la cantidad de configuración debería minimizarse. Otra posibilidad sería permitir que cada célula difundiera su parámetro N. Sin embargo, el dispositivo inalámbrico tendría que verse forzado a leer la información de sistema para cada célula que detectara.

Ciertas realizaciones de la presente divulgación pueden proporcionar soluciones a los problemas descritos anteriormente. En general, ciertas realizaciones configuran el parámetro N utilizado en escenarios de células de múltiples haces para definir el número de haces que el dispositivo inalámbrico debería considerar para derivar la calidad de la célula. La configuración es al menos por frecuencia de portadora para minimizar la cantidad de configuración necesaria y de coordinación requerida entre nodos.

De acuerdo con ciertas realizaciones, se describe un método para usar en un nodo de red. El método comprende determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora. El parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por un dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula. El método comprende comunicar los parámetros N al dispositivo inalámbrico.



- En algunas realizaciones, el método comprende comunicar uno o más indicadores al dispositivo inalámbrico. Los ejemplos de indicadores incluyen un indicador que indica que todas las frecuencias de portadora usan el mismo parámetro N, un indicador que indica un conjunto de frecuencias de portadora que usan el mismo parámetro N, un indicador que indica si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces, y un indicador que indica si el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora.
- En algunas realizaciones, comunicar el o los parámetros N al dispositivo inalámbrico comprende comunicar un primer parámetro N1 e información que asocia el primer parámetro N1 con una primera frecuencia de portadora, y comunicar un segundo parámetro N2 e información que asocia el segundo parámetro N2 con una segunda frecuencia de portadora que es diferente a la primera frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el primer parámetro N1 con la primera frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la primera frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el segundo parámetro N2 con la segunda frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la segunda frecuencia de portadora.
- En algunas realizaciones, las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización o mediciones de gestión de recursos de radio (RRM).
- En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora, y un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora. El segundo tipo de mediciones de señal es diferente del primer tipo de mediciones de señal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el primer parámetro N1 se usa para realizar mediciones de señales de sincronización, y el segundo parámetro N2 se usa para realizar mediciones de señales de referencia específicas de célula.
- En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se comunica en información de sistema común para todos los dispositivos inalámbricos.
- En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se comunica en señalización dedicada al dispositivo inalámbrico.
- En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente enviar al dispositivo inalámbrico uno o más desplazamientos específicos de célula. Cada desplazamiento específico de célula está asociado con una célula específica, de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajusta el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico de célula cuando se realizan las mediciones de señal de la célula específica. Al menos un desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula de servicio del nodo de red. Al menos un desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula vecina de otro nodo de red. Se pueden configurar uno o más desplazamientos específicos de célula por frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, se puede recibir un desplazamiento específico de célula de una nueva célula desde el dispositivo inalámbrico.
- En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente determinar un desplazamiento específico del UE. El desplazamiento específico del UE se determina en base a las capacidades de formación de haces del dispositivo inalámbrico. El método comprende enviar al dispositivo inalámbrico el desplazamiento específico del UE, de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajuste el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico del UE.
- En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente recibir información sobre desplazamientos específicos de célula para el parámetro N en diferentes frecuencias de portadora. La información se recibe de uno o más nodos de red distintos. El método comprende usar la información recibida al determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora.
- En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente recibir, desde uno o más nodos de red distintos, información sobre el número de haces que usa cada célula respectiva del nodo de red para una frecuencia particular de portadora. El método comprende usar la información recibida e información sobre el número de haces utilizados en la propia célula del nodo de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro común N para todas las células en la frecuencia particular de portadora.
- En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente recibir, de uno o más nodos de red distintos, información sobre el parámetro N que la célula respectiva de cada nodo de red usa para una frecuencia particular de portadora. El método comprende usar la información recibida y la información sobre el parámetro N usado en la propia célula del nodo de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro común N para todas las células en la frecuencia particular de portadora. En algunas realizaciones, el parámetro común N se determina en base al parámetro máximo N utilizado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red, al

parámetro mínimo N utilizado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red, el promedio de los parámetros N utilizado por el nodo de red y por los otros nodos de red, o el X percentil de los parámetros N utilizados por el nodo de red y por los otros nodos de red.

- 5 En algunas realizaciones, el nodo de red comprende la célula de servicio.

En algunas realizaciones, el parámetro N facilita las mediciones de señal realizadas por el dispositivo inalámbrico en cada célula que pertenece a la misma frecuencia de portadora.

- 10 En algunas realizaciones, el parámetro N facilita las mediciones de señal realizadas por el dispositivo inalámbrico en una célula de múltiples haces.

En algunas realizaciones, el o los parámetros N se señala/n desde el nodo de red al dispositivo inalámbrico en un elemento de información del objeto de medición (ObjMed).

- 15 De acuerdo con ciertas realizaciones, se divulga un producto de programa informático. El producto de programa informático comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador incorporado en el medio. El código legible por ordenador, cuando se ejecuta procesando la circuitería de un nodo de red, hace que el nodo de red realice operaciones. Las operaciones comprenden determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora. El parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula. Las operaciones comprenden comunicar los parámetros N al dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el código legible por ordenador, cuando se ejecuta mediante la circuitería de procesamiento del nodo de red, hace, adicionalmente, que el nodo de red realice cualquiera de los métodos descritos anteriormente para su uso en un
- 20
- 25 nodo de red.

De acuerdo con ciertas realizaciones, se divulga un nodo de red. El nodo de red comprende circuitería de procesamiento y una interfaz inalámbrica. La circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para que determine al menos un parámetro N por frecuencia de portadora. El parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por un dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula. La interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar para que comunique los parámetros N al dispositivo inalámbrico.

30

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para que configure uno o más indicadores, y la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para que comunique el o los indicadores al dispositivo inalámbrico. Los ejemplos de indicadores incluyen un indicador que indica que todas las frecuencias de portadora usan el mismo parámetro N, un indicador que indica un conjunto de frecuencias de portadora que usan el mismo parámetro N, un indicador que indica si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces, y un indicador que indica si el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora.

35

40

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para determinar un primer parámetro N1 y la información que asocia el primer parámetro N1 con una primera frecuencia de portadora, y para determinar un segundo parámetro N2 e información que asocia el segundo parámetro N2 con una segunda frecuencia de portadora, esto es, diferente a la frecuencia de la primera portadora. La interfaz inalámbrica funciona para comunicar el primer parámetro N1 y el segundo parámetro N2 al dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, la información que asocia el primer parámetro N1 con la primera frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la primera frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el segundo parámetro N2 con la segunda frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la segunda frecuencia de portadora.

45

50

En algunas realizaciones, las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización o mediciones de gestión de recursos de radio (RRM).

55

En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora y un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora. El segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el primer parámetro N1 se usa para realizar mediciones de señales de sincronización, y el segundo parámetro N2 se usa para realizar mediciones de señales de referencia específicas de célula.

60

En algunas realizaciones, la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar para comunicar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en información de sistema común para todos los dispositivos inalámbricos.

65

En algunas realizaciones, la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar para comunicar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en señalización dedicada al dispositivo inalámbrico.

5 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para que determine uno o más desplazamientos específicos de célula. Cada desplazamiento específico de célula está asociado con una célula específica de modo que el dispositivo inalámbrico ajusta el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico de célula cuando se realizan las mediciones de señal de la célula específica. La interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para enviar uno o más desplazamientos específicos de célula al dispositivo inalámbrico. Al menos un desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula de servicio del nodo de red. Al menos un desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula vecina de otro nodo de red. Se pueden configurar uno o más desplazamientos específicos de célula por frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, se puede recibir un desplazamiento específico de célula de una nueva célula desde el dispositivo inalámbrico.

15 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para que determine un desplazamiento específico del UE. El desplazamiento específico del UE se determina en función de las capacidades de formación de haces del dispositivo inalámbrico. La interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para enviar al dispositivo inalámbrico el desplazamiento específico del UE de modo que el dispositivo inalámbrico ajuste el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico del UE.

20 En algunas realizaciones, el nodo de red comprende adicionalmente una interfaz de red. La interfaz de red puede hacerse funcionar para recibir, de uno o más nodos de red distintos, información sobre desplazamientos específicos de célula para el parámetro N en diferentes frecuencias de portadora. La circuitería de procesamiento se puede utilizar adicionalmente para usar la información recibida al determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora.

30 En algunas realizaciones, la interfaz de red puede hacerse funcionar para recibir, desde uno o más de otros nodos de red, información acerca del número de haces que usa cada célula del nodo de red para una frecuencia particular de portadora. La circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para usar la información recibida y la información sobre el número de haces utilizados en la propia célula del nodo de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro común N para todas las células en la frecuencia particular de portadora.

35 En algunas realizaciones, la interfaz de red puede hacerse funcionar para recibir, de uno o más nodos de red distintos, información sobre el parámetro N que la célula respectiva de cada nodo de red usa para una frecuencia particular de portadora. La circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para usar la información recibida y la información sobre el parámetro N usado en la propia célula del nodo de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro N común para todas las células en la frecuencia particular de portadora. En algunas realizaciones, el parámetro común N se determina en base al parámetro máximo N utilizado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red, al parámetro mínimo N utilizado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red, al promedio de los parámetros N utilizados por el nodo de red y por los otros nodos de red, o al X percentil de los parámetros N utilizados por el nodo de red y por los otros nodos de red.

45 En algunas realizaciones, el nodo de red comprende la célula de servicio.

En algunas realizaciones, el parámetro N facilita las mediciones de señal realizadas por el dispositivo inalámbrico en cada célula que pertenece a la misma frecuencia de portadora.

50 En algunas realizaciones, el parámetro N facilita las mediciones de señal realizadas por el dispositivo inalámbrico en una célula de múltiples haces.

En algunas realizaciones, el o los parámetros N se señala/n desde el nodo de red para el dispositivo inalámbrico en un elemento de información del objeto de medición (ObjMed).

55 De acuerdo con ciertas realizaciones, se describe un método para usar en un dispositivo inalámbrico. El método comprende recibir al menos un parámetro N por frecuencia de portadora desde un nodo de red. El parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula. El método comprende usar al menos un parámetro N.

60 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente recibir uno o más indicadores. Los ejemplos de indicadores incluyen un indicador que indica que todas las frecuencias de portadora usan el mismo parámetro N, un indicador que indica un conjunto de frecuencias de portadora que usan el mismo parámetro N, un indicador que indica si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces, y un indicador que indica si el número de haces en las células que pertenecen a una

primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora.

5 En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que todas las células del grupo tienen el mismo número de haces, el método comprende adicionalmente detectar el número de haces en la frecuencia particular de portadora para cualquier célula del grupo y asumir que las otras células del grupo tienen el mismo número de haces en la frecuencia particular de portadora.

10 En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que las células del grupo no tienen el mismo número de haces, el método comprende adicionalmente detectar el número de haces en la frecuencia particular de portadora por célula al leer la información de sistema desde la célula respectiva.

15 En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que el número de haces en las células que pertenecen a la primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a la segunda frecuencia de portadora, el método comprende adicionalmente detectar el número de haces en la primera frecuencia de portadora y asumir que la segunda frecuencia de portadora tiene el mismo número de haces.

20 En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que el número de haces en las células que pertenecen a la primera frecuencia de portadora no es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a la segunda frecuencia de portadora, el método comprende adicionalmente detectar el número de haces en la primera frecuencia de portadora y detectar el número de haces en la segunda frecuencia de portadora.

25 En algunas realizaciones, el método comprende recibir un primer parámetro N1 e información que asocia el primer parámetro N1 con una primera frecuencia de portadora, y recibir un segundo parámetro N2 e información que asocia el segundo parámetro N2 con una segunda frecuencia de portadora que es diferente de la primera frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el primer parámetro N1 con la primera frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la primera frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el segundo parámetro N2 con la segunda frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la segunda frecuencia de portadora.

30 En algunas realizaciones, usar el al menos un parámetro N comprende, para cada una de las frecuencias de portadora en las que se van a realizar las mediciones de señal, usar un parámetro N que corresponda a la frecuencia de portadora para determinar el número máximo de haces que van a ser utilizados para las mediciones de señal en la célula. El método comprende realizar las mediciones de señal hasta el número máximo de haces en la célula. En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente realizar las mediciones de señal hasta el número máximo de haces en una segunda célula.

40 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente derivar una calidad de señal y/o una intensidad de señal de la célula en base a las mediciones de señal.

En algunas realizaciones, las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización, o mediciones de gestión de recursos de radio (RRM).

45 En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora y un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora. El segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el primer parámetro N1 se usa para realizar mediciones de señales de sincronización y el segundo parámetro N2 se usa para realizar mediciones de señales de referencia específicas de célula.

50 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente usar las mediciones de señal para una o más de las siguientes tareas: informar al nodo de red, informar a un nodo de red vecino, informar a otro dispositivo inalámbrico, cambiar una célula, posicionar el dispositivo inalámbrico, realizar la minimización de la prueba de accionamiento, y/o realizar el control de potencia.

En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se recibe en información de sistema común para todos los dispositivos inalámbricos.

60 En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se recibe en señalización dedicada al dispositivo inalámbrico.

65 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente configurar el dispositivo inalámbrico con uno o más desplazamientos específicos de célula. Cada desplazamiento específico de célula está asociado con una célula específica de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajusta el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico de célula cuando se realizan las mediciones de señal de la célula específica. Al menos un

desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula de servicio del nodo de red. Al menos un desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula vecina de otro nodo de red. El desplazamiento específico de célula asociado con la célula vecina se puede recibir desde la célula de servicio. Se pueden configurar uno o más desplazamientos específicos de célula por frecuencia de portadora.

5 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente detectar el desplazamiento específico de célula de una nueva célula e informar del desplazamiento específico de célula de la nueva célula a la célula de servicio.

10 En algunas realizaciones, el método comprende adicionalmente configurar el dispositivo inalámbrico con un desplazamiento específico del UE asociado con el dispositivo inalámbrico particular de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajuste el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico del UE. En algunas realizaciones, el método determina el desplazamiento específico del UE en base a las capacidades de formación de haces del dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el desplazamiento específico del UE se recibe desde el nodo de red.

15 En algunas realizaciones, el nodo de red comprende la célula de servicio.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico usa el parámetro N para hacer mediciones de señal en cada célula que pertenece a la misma frecuencia de portadora.

20 En algunas realizaciones, las mediciones de señal son realizadas por el dispositivo inalámbrico en una célula de múltiples haces.

25 En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico recibe el o los parámetros N desde el nodo de red en un elemento de información del objeto de medición (ObjMed).

De acuerdo con ciertas realizaciones, se divulga un producto de programa informático. El producto de programa informático comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador incorporado en el medio. El código legible por ordenador, cuando se ejecuta procesando la circuitería de un dispositivo inalámbrico, hace que el nodo de red realice determinadas operaciones. Las operaciones comprenden recibir, desde un nodo de red, al menos un parámetro N por frecuencia de portadora desde un nodo de red, y usar el al menos un parámetro N. El parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula. En algunas realizaciones, el código legible por ordenador, cuando se ejecuta mediante la circuitería de procesamiento del dispositivo inalámbrico, hace que el dispositivo inalámbrico realice cualquiera de los métodos descritos anteriormente para su uso en un dispositivo inalámbrico.

40 De acuerdo con ciertas realizaciones, se divulga un dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico comprende una interfaz y una circuitería de procesamiento. La interfaz puede hacerse funcionar para recibir, desde un nodo de red, al menos un parámetro N por frecuencia de portadora. El parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula. La circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para usar al menos un parámetro N.

45 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en base a la recepción de un parámetro N y a un indicador que indica que todas las frecuencias de portadora usan el mismo parámetro N.

50 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en base a un primer parámetro N1 y a un indicador que indica frecuencias de portadora que usan el primer parámetro N1.

55 En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N recibido por frecuencia de portadora comprende un primer parámetro N1 e información que asocia el primer parámetro N1 con una primera frecuencia de portadora, y un segundo parámetro N2 e información que asocia el segundo parámetro N2 con una segunda frecuencia de portadora que es diferente a la frecuencia de la primera portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el primer parámetro N1 con la primera frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la primera frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el segundo parámetro N2 con la segunda frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la segunda frecuencia de portadora.

60 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para usar un parámetro N que corresponde a la frecuencia de portadora para determinar el máximo número de haces que se van a usar para las mediciones de señal en la célula, y para realizar las mediciones de señal hasta el número máximo de haces en la célula.

65

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para realizar las mediciones de señal hasta el número máximo de haces en una segunda célula.

5 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para que derive una calidad de señal y/o una intensidad de señal de la célula en base a las mediciones de señal.

10 En algunas realizaciones, las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización o mediciones de gestión de recursos de radio (RRM).

15 En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora y un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora. El segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el primer parámetro N1 se usa para realizar mediciones de señales de sincronización, y el segundo parámetro N2 se usa para realizar mediciones de señales de referencia específicas de célula.

20 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para usar las mediciones de señal para una o más de las siguientes tareas: informar al nodo de red, informar a un nodo de red vecino, informar a otro dispositivo inalámbrico, cambiar una célula, posicionamiento del dispositivo inalámbrico, realizar la minimización de la prueba de accionamiento y/o realizar control de potencia.

25 En algunas realizaciones, la interfaz puede funcionar adicionalmente para recibir, desde el nodo de red, un indicador que indica si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces. En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que todas las células del grupo tienen el mismo número de haces, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para detectar el número de haces en la frecuencia particular de portadora para cualquier célula del grupo y asumir que las otras células del grupo tienen el mismo número de haces en la frecuencia particular de portadora. En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que las células del grupo no tienen el mismo número de haces, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para detectar el número de haces en la frecuencia particular de portadora por célula al leer información de sistema desde la célula respectiva.

35 En algunas realizaciones, las interfaces pueden funcionar adicionalmente para recibir, desde el nodo de red, un indicador que indica si el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que el número de haces en las células que pertenecen a la primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a la segunda frecuencia de portadora, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para detectar el número de haces en la primera frecuencia de portadora y asumir que la segunda frecuencia de portadora tiene el mismo número de haces. En algunas realizaciones, en respuesta al indicador que indica que el número de haces en las células que pertenecen a la primera frecuencia de portadora no es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a la segunda frecuencia de portadora, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para detectar el número de haces en la primera frecuencia de portadora y para detectar el número de haces en la segunda frecuencia de portadora.

45 En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se recibe en información de sistema común para todos los dispositivos inalámbricos.

50 En algunas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se recibe en señalización dedicada al dispositivo inalámbrico.

55 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento funciona adicionalmente para configurar el dispositivo inalámbrico con uno o más desplazamientos específicos de célula. Cada desplazamiento específico de célula está asociado con una célula específica de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajusta el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico de célula cuando se realizan las mediciones de señal de la célula específica. Al menos un desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula de servicio del nodo de red. Al menos un desplazamiento específico de célula se puede asociar con una célula vecina de otro nodo de red. El desplazamiento específico de célula asociado con la célula vecina se puede recibir desde la célula de servicio. Se pueden configurar uno o más desplazamientos específicos de célula por frecuencia de portadora.

60 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para que detecte el desplazamiento específico de célula de una nueva célula e informe del desplazamiento específico de célula de la nueva célula a la célula de servicio.

65 En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento funciona adicionalmente para configurar el dispositivo inalámbrico con un desplazamiento específico del UE. El desplazamiento específico del UE está asociado con el

dispositivo inalámbrico particular, de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajusta el valor de al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico del UE. En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento determina el desplazamiento específico del UE en base a las capacidades de formación de haces del dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el desplazamiento específico del UE se recibe desde el nodo de red.

En algunas realizaciones, el nodo de red comprende la célula de servicio.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para usar el parámetro N para hacer mediciones de señal en cada célula que pertenece a la misma frecuencia de portadora.

En algunas realizaciones, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para realizar las mediciones de señal en una célula de múltiples haces.

En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico recibe el o los parámetros N del nodo de red en un elemento de información del objeto de medición (ObjMed).

Se resumen a continuación ejemplos adicionales:

En un primer conjunto de realizaciones, proponemos un método, un aparato, un sistema y un producto de programa informático donde un dispositivo inalámbrico está configurado (es decir, señalizado) por un nodo de red con al menos un parámetro N (número de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal (por ejemplo, derivación de calidad de célula) en una célula de múltiples haces) por frecuencia de portadora asociada a células, a las que el dispositivo inalámbrico debe descubrir y realizar mediciones RRM basadas en célula. El método también comprende la posibilidad de que el dispositivo inalámbrico también esté configurado con desplazamientos específicos de célula asociados a células de servicio y vecinas.

En un segundo conjunto de realizaciones, el método, el aparato, el sistema o el producto de programa informático comprende también diferentes nodos de red que son capaces de intercambiar la información sobre desplazamientos específicos de célula para N en las diferentes portadoras.

En un tercer conjunto de realizaciones, el producto de método, el aparato, el sistema o el programa informático también comprende diferentes nodos de red que son capaces de intercambiar la información sobre el número de haces utilizados en sus respectivas células. Por ejemplo, un primer nodo de red (nodo 1) recibe los parámetros M2 y M3 del segundo nodo de red (nodo 2) y el tercer nodo de red (nodo 3) respectivamente. M2 y M3 indican el número de haces utilizados en la célula 2 y la célula 3 respectivamente. El nodo 1 usa su propio parámetro (M1, es decir, el número de haces en la célula 1), así como M2 y M3, para derivar un parámetro común N para todas las células en la portadora F1. Como ejemplo, M1, M2 y M3 están asociados con la misma frecuencia de portadora. Luego, el nodo 1 transmite N asociado con la portadora F1 a al menos un dispositivo inalámbrico en la célula1.

En un cuarto conjunto de realizaciones, el producto de método, el aparato, el sistema o el programa informático también comprende diferentes nodos de red que son capaces de intercambiar la información sobre el parámetro N (número de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula de múltiples haces) utilizado para diferentes portadoras por cada nodo de red. Por ejemplo, un primer nodo de red (nodo 1) recibe los parámetros N2 y N3 del segundo nodo de red (nodo 2) y del tercer nodo de red (nodo 3) y los utiliza para una o más tareas operativas, por ejemplo, determinar su propio parámetro (por ejemplo, N1). Como ejemplo, N1, N2 y N3, asociados con la misma frecuencia de portadora, se señalan mediante el nodo 1, el nodo 2 y el nodo 3 respectivamente en sus respectivas células.

Ciertas realizaciones pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Como ejemplo, una ventaja técnica de ciertas realizaciones es que el dispositivo inalámbrico requiere sólo una configuración mínima para poder derivar la calidad de la célula en escenarios en los que las células están transmitiendo señales de referencia para descubrimiento en múltiples haces. En ciertas realizaciones, el conocimiento de la célula vecina está disponible de modo que la red tenga la posibilidad de optimizar el parámetro de una manera de desplazamiento específica de célula. Ciertas realizaciones pueden tener todas, algunas o ninguna de estas ventajas. El experto en la técnica podrá encontrar otras ventajas evidentes.

### Breve descripción de las figuras

La figura 1 ilustra un ejemplo de formación de haces híbrida, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 2 ilustra un ejemplo de barrido de haz de transmisión en dos submatrices, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 3 ilustra un ejemplo de barrido de haz de transmisión en tres submatrices, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 4 ilustra un ejemplo de configuración de bloques de señal de sincronización (SS), de ráfagas de SS y de conjuntos/series de ráfagas de SS, de acuerdo con ciertas realizaciones.

5 La figura 5 ilustra un ejemplo de un modelo de filtrado de equipos de usuario en LTE, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 6 ilustra un ejemplo de diferentes configuraciones de un conjunto de ráfagas de SS, de acuerdo con ciertas realizaciones.

10 La figura 7 ilustra un ejemplo de una red inalámbrica, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 8 ilustra un ejemplo de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con ciertas realizaciones.

15 La figura 9 ilustra un ejemplo de componentes para un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 10 ilustra un ejemplo de un nodo de red, de acuerdo con ciertas realizaciones.

20 La figura 11 ilustra un ejemplo de componentes para un nodo de red, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 12 ilustra un ejemplo de un método para usar en un nodo de red, de acuerdo con ciertas realizaciones.

25 La figura 13 ilustra un ejemplo de un método para usar en un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con ciertas realizaciones.

Las figuras 14A-C ilustran ejemplos de flujos de señal en los que un dispositivo inalámbrico recibe al menos un parámetro N por frecuencia de portadora desde un nodo de red, de acuerdo con ciertas realizaciones.

30 Las figuras 15-16 ilustran ejemplos de flujos de señal en los que un nodo de red determina un parámetro común N para todas las células en una frecuencia particular de portadora, de acuerdo con ciertas realizaciones.

35 Las figuras 17-18 ilustran ejemplos de flujos de señal en los que un nodo de red indica a un dispositivo inalámbrico si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces, de acuerdo con ciertas realizaciones.

40 Las figuras 19-20 ilustran ejemplos de flujos de señal en los que un nodo de red indica a un dispositivo inalámbrico si el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora, de acuerdo con ciertas realizaciones.

La figura 21 ilustra un ejemplo de un flujo de señal en el que un dispositivo inalámbrico está configurado con un desplazamiento específico del UE, de acuerdo con ciertas realizaciones.

45 Las figuras 22-24 ilustran ejemplos de flujos de señal relacionados con desplazamientos específicos de células, de acuerdo con ciertas realizaciones.

### Descripción detallada

50 En algunas realizaciones se usa un término no limitante de "equipo de usuario" ("UE"). El UE en el presente documento puede ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con el nodo de red u otro UE a través de señales de radio. El UE también puede ser un dispositivo de comunicación por radio, un dispositivo de destino, un UE de dispositivo a dispositivo (D2D), un UE de tipo máquina o UE con capacidad de comunicación de máquina a máquina (M2M), un sensor equipado con UE, una iPad, una tableta, un móvil terminal, un teléfono inteligente, un ordenador portátil incorporado (LEE), un equipo montado en ordenador portátil (LME), dongles USB, un equipo de instalaciones del cliente (CPE), etc.

60 También en algunas realizaciones se usa la terminología genérica "nodo de red". Puede ser cualquier tipo de nodo de red que pueda comprender un nodo de red de radio tal como una estación base, una estación base de radio, una estación transceptora base, un controlador de estación base, un controlador de red, un gNB, una BS de NR, un nodo B evolucionado (eNB), un nodo B, una entidad de coordinación de múltiples células/multidifusión (MCE), un nodo de repetidor, un punto de acceso, un punto de acceso de radio, una unidad de radio remota (RRU) una cabeza de radio remota (RRH), una BS de múltiples estándares (también conocida como una BS MSR), un nodo de red central (por ejemplo, una entidad de gestión de movilidad (MME), un nodo de red autoorganizada (SON), un nodo de coordinación, un nodo de posicionamiento, un nodo de minimización de pruebas de accionamiento (MDT), etc.), o  
65 incluso un nodo externo (por ejemplo, un nodo de terceros, un nodo externo a la red actual), etc. El nodo de red puede también comprender un equipo de prueba.



El término "nodo de radio" usado en el presente documento puede usarse para denotar un UE o un nodo de red de radio.

5 Las realizaciones son aplicables a la portadora única así como a la portadora múltiple o a la operación de agregación de portadora (CA) del UE en la que el UE puede recibir y/o transmitir datos a más de una célula de servicio. El término agregación de portadora (CA) también se denomina (por ejemplo, llamado de manera intercambiable) "sistema de portadora múltiple", "operación de células múltiples", "operación de portadora múltiple", transmisión y/o recepción de "portadora múltiple". En CA, uno de las portadoras de componentes (CC) es la  
10 portadora de componentes primaria (PCC) o simplemente la portadora primaria o incluso la portadora de ancla. Las restantes se denominan portadoras de componentes secundarias (SCC) o simplemente portadoras secundarias o incluso portadoras suplementarias. La célula de servicio se llama, de manera intercambiable, célula primaria (PCell) o célula de servicio primaria (PSC). De manera similar, la célula de servicio secundaria se llama indistintamente célula secundaria (SCell) o célula de servicio secundaria (SSC).

15 El término "señalización", usado en el presente documento, puede comprender cualquier elemento de entre: señalización de capa alta (por ejemplo, mediante control de recursos de radio (RRC) o similar), señalización de capa inferior (por ejemplo, mediante un canal de control físico o un canal de difusión), o una combinación de las mismas. La señalización puede ser implícita o explícita. La señalización puede ser adicionalmente unidifusión, multidifusión o  
20 difusión. La señalización puede también ser directamente a otro nodo o mediante un tercer nodo.

El término "medición de radio" usado en el presente documento puede referirse a cualquier medición realizada en señales de radio. Las mediciones de radio pueden ser absolutas o relativas. La medición de radio se puede llamar nivel de señal, que puede ser la calidad de la señal y/o la fuerza de la señal. Las mediciones de radio pueden ser,  
25 por ejemplo, intra-frecuencia, inter-frecuencia, CA, etc. Las mediciones de radio pueden ser unidireccionales (por ejemplo, enlace descendente (DL) o enlace ascendente (UL)) o bidireccionales (por ejemplo, tiempo de ida y vuelta (RTT), Rx-Tx, etc.). Algunos ejemplos de mediciones de radio: mediciones de disposición temporal (por ejemplo, de tiempo de llegada (TOA), de avance de disposición temporal, RTT, de diferencia de tiempo de señal de referencia (RSTD), de Rx-Tx, de retardo de propagación, etc.), mediciones de ángulo (por ejemplo, de ángulo de llegada),  
30 mediciones basadas en la potencia (por ejemplo, en la potencia de la señal recibida, en la potencia de la señal de referencia recibida (RSRP), en la calidad de la señal recibida, en la calidad de la señal de referencia recibida (RSRQ), en la relación de señal a interferencia más ruido (SINR), en la relación de señal a ruido (SNR), en la potencia de interferencia, en la interferencia total más ruido, en el indicador de señal de fuerza de recepción (RSSI), en la potencia de ruido, etc.), detección de células o identificación de células, monitorización de enlace de radio  
35 (RLM), lectura de información de sistema (SI), etc.

El término rendimiento de medición utilizado en el presente documento puede referirse a cualquier criterio o métrica que caracterice el rendimiento de la medición realizada por un nodo de radio. El término rendimiento de medición también se denomina requisito de medición, requisitos de rendimiento de medición, etc. El nodo de radio debe  
40 cumplir uno o más criterios de rendimiento de medición relacionados con la medición realizada. Ejemplos de criterios de rendimiento de medición son el tiempo de medición, el número de células que se van a medir con el tiempo de medición, el retardo de los informes de medición, la precisión de medición, la precisión de medición con respecto a un valor de referencia (por ejemplo, el resultado de medición ideal), etc. Ejemplos de tiempo de medición son el período de medición, el período de identificación de célula, el período de evaluación, etc.

45 En ciertas realizaciones, el nodo de red envía información sobre un parámetro común (N) por frecuencia de portadora que informa al UE sobre el número máximo de haces en cuyas señales el UE puede realizar mediciones en cualquier célula en la portadora indicada.

50 La información sobre la frecuencia de portadora asociada con el parámetro N también se indica (es decir, se señala) al UE. La información sobre la frecuencia de portadora se puede expresar en términos de número de canal de frecuencia. Los ejemplos de número de canal de frecuencia incluyen el número absoluto de canal de radiofrecuencia (ARFCN), NARFCN, etc.

55 El nodo de red también puede señalar al UE, una pluralidad de parámetros (por ejemplo, N11, N12, N13,... N1m) para la pluralidad de frecuencias de portadora (F1, F2, F2,... F1m). Por ejemplo, los parámetros N11, N12, N13,..., N1m están asociados con frecuencias de portadora F1, F2, F2,... F1m respectivamente.

60 El UE, al recibir uno o más parámetros relacionados con haces por portadora (por ejemplo, el N11), utiliza el o los parámetros relacionados con el haz para realizar una o más mediciones de radio en uno o más haces de una o más células que operan en la portadora (por ejemplo, la F1) asociada con el parámetro señalado.

Por ejemplo, supongamos que el nodo de red envía señales de N = 8 haces para la portadora, F1, al UE. Luego, en este caso, el UE asume que en cada célula que pertenece a la portadora, F1, el UE puede realizar mediciones de  
65 hasta N = 8 haces (por ejemplo, para derivar la medición global de la célula, por ejemplo, calidad de célula, calidad de señal, intensidad de señal, etc.)

En otro aspecto de esta realización, el nodo de red señala un indicador de si todas las células que pertenecen a una portadora particular tienen el mismo número de haces. En caso de que el número de haces sea el mismo en todas las células, entonces el UE puede determinar el número de haces en cualquier célula de esa portadora (por ejemplo, leyendo información de su sistema, detectando haces a ciegas, etc.) y asumir lo mismo número de haces en las células restantes. De lo contrario, el UE puede tener que adquirir información sobre los haces en cada célula, por ejemplo, leyendo la información de sistema (SI) de cada célula.

En otro aspecto más de esta realización, el nodo de red señala un indicador de si el número de haces en un grupo de células (por ejemplo, células vecinas, todas las células de una portadora) en una portadora particular es el mismo que el número de haces en una célula de referencia. Un ejemplo de la célula de referencia es la célula de servicio. En el caso en el que el número de haces en el grupo de una célula en la misma portadora sea el mismo que el número de haces en la célula de referencia, el UE determinará número de haces en la célula de referencia (por ejemplo, leyendo información de su sistema, detectando haces a ciegas, etc.) y asumirá el mismo número de haces en las células restantes. De lo contrario, el UE puede tener que adquirir información sobre los haces en cada célula, por ejemplo, leyendo SI de cada célula.

En otro aspecto más de esta realización, el nodo de red señala un indicador de si el número de haces en las células que pertenecen a una portadora particular (por ejemplo, F2) es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a cierta portadora F1 de referencia. Ejemplos de F1 = portadora de PCell y F2 = portador de SCell. En otro ejemplo, F1 = portadora de PCell y F2 puede ser portadora de interfrecuencia.

El nodo de red puede señalar la información (como se describe anteriormente) en una información de sistema (por ejemplo, común para todos los UE) y/o en un mensaje específico de UE (por ejemplo, a través de un canal dedicado). La información puede transmitirse usando capas inferiores (por ejemplo, orden de control de acceso al medio (MAC), canal de L1,) o alguna capa superior (por ejemplo, un mensaje de RRC, etc.).

En todas las variantes anteriores de la primera realización, el UE usa el valor determinado de N por frecuencia de portadora para realizar una o más mediciones en uno o más haces de una o más células de la portadora asociadas con el parámetro N. El UE usa las mediciones realizadas para una o más tareas operativas. Ejemplos de tareas son informar los resultados de la medición al nodo de red (por ejemplo, a una célula de servicio), a otro UE (por ejemplo, capaz de operación de D2D, de operación de vehículo a vehículo (V2V), de operación de vehículo a cualquier cosa (V2X), etc.), utilizando los resultados para el cambio de célula (por ejemplo, transferencia (HO), selección de célula, reelección de célula, restablecimiento de RRC, liberación de conexión de RRC con redireccionamiento, etc.), para el posicionamiento del UE, para la minimización de la prueba de accionamiento (MDT), para realizar el control de potencia, etc. Esto se describe adicionalmente más adelante.

El método comprende un UE que está siendo configurado por la red con un parámetro N definido por frecuencia de portadora donde N es el número de haces que van a ser usados por el UE para derivar la calidad de la célula en escenarios donde cada célula transmite sus señales de sincronización y/o señales de referencia en múltiples haces, como en el caso de conjuntos de bloques de SS que transmiten NR en múltiples haces en los que cada haz transmite un denominado bloque de SS.

Para cada frecuencia de portadora configurada, el UE debería buscar células y, para las células detectadas, el UE debería usar el parámetro N configurado por portadora para derivar la calidad de la célula. Por lo tanto, si el UE encuentra 7 células para una portadora-1 dada configurada con N = 5, el UE debería considerar 5 haces para que todas las células dentro de esa portadora deriven los valores de calidad de la célula.

En otro aspecto ulterior de esta divulgación, el nodo de red, antes de señalar el parámetro N por portadora (o pluralidad de parámetros, N11, N12,... N1n para las portadoras correspondientes, F1, F2 ... Fn, respectivamente) deriva el parámetro común N en base a uno o más criterios. Esto se describe a continuación con ejemplos.

En un ejemplo, el nodo de red obtiene información sobre el número de haces utilizados en una o más células vecinas. El nodo de red puede obtener dicha información en base a información predefinida (por ejemplo, almacenada en el nodo de red), a información recibida de otro nodo de red (por ejemplo, del nodo de red vecino), de un UE, en base a configuraciones de antena utilizadas en otras células, etc. El UE puede entonces derivar un parámetro común N en base a la información obtenida. Esto se explica con un ejemplo a continuación.

Supongamos que el nodo de red obtiene información sobre el número de haces M1, M2, M3,..., Mk utilizados en las 'k' células que operan en la misma portadora (F1), es decir, célula1, célula 2, célula 3,..., célula k respectivamente. Como ejemplo, el parámetro común K se deriva utilizando la siguiente función:

$$N = F(M1, M2, M3, \dots, Mk)$$

Ejemplos de la función F() son máximo, mínimo, promedio, X percentil, etc.

Típicamente esto requerirá que los nodos de red (por ejemplo, gNB) intercambien su información de haces de célula para derivar un valor común de  $N$  para cada portadora. La información también puede intercambiarse entre eNB y gNB o entre cualquier tipo de nodos de red.

- 5 El método también comprende la posibilidad de que el UE esté provisto de valores de desplazamiento de  $N_{cs(i)}$  específicos de célula por célula  $i$ -ésima. En ese caso particular, una vez que el UE ha detectado una célula en una portadora configurada con  $N_f(j)$ , el UE debe asumir  $N = N_f(j) + N_{cs(i)}$ . Obsérvese que el UE también se puede configurar con un desplazamiento específico del UE de modo que  $N = N_f(j) + N_{cs(i)} + N_{ue}$ , donde la red puede hacer eso en base a las capacidades de formación de haces del UE.

- 10 El método también comprende un nodo de red que solicita otros desplazamientos específicos de célula de nodo de red para  $N$ , para células en una portadora dada. Esto podría intercambiarse como parte de un procedimiento de establecimiento de interfaz entre nodos donde, cuando los nodos informan a las células definidas por portadora, también pueden incluir este parámetro  $N$  de desplazamiento de células. Eso podría usarse cuando uno de estos  
15 nodos está configurando un UE para realizar mediciones en base a la calidad de la célula.

- El método UE también comprende que el UE detecte una célula cuyo desplazamiento no se ha proporcionado, que el UE lea en la información de sistema difundida de esa célula vecina detectada su parámetro  $N$  específico de la célula e informe a su nodo de servicio. Ese podría ser un procedimiento por defecto y/o activado en el que la configuración se produce cuando el UE envía un informe de medición con una célula recién descubierta en base al valor  $N$  por portadora y la red detecta que esta nueva célula no está en su lista de células vecinas y/o no tiene el desplazamiento específico de célula para esa célula. Adviértase que la red puede elegir activar este procedimiento sólo cuando sea necesario, tal como cuando los informes de error (por ejemplo, informes de error de enlace de radio (RLF), errores de HO, etc.) asociados a una célula en particular están siendo enviados por el UE y/o cuando las estadísticas en base a células lo indican.

- La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de red inalámbrica, de acuerdo con ciertas realizaciones. La red inalámbrica incluye dispositivos inalámbricos 10A-10N (que pueden ser referidos, de manera intercambiable, mediante el término, no limitante, equipo de usuario, UE) y una pluralidad de nodos de red, tales como los nodos 20A-20B de red de radio (por ejemplo, eNB, gNB, estaciones base, etc.) y uno o más nodos 30 de red central, que pueden comunicarse mediante una red 25 de interconexión. Los dispositivos inalámbricos 10 dentro del área 15 de cobertura pueden ser capaces de comunicarse directamente con los nodos 20 de red de radio a través de una interfaz inalámbrica. En ciertas realizaciones, los dispositivos inalámbricos pueden también ser capaces de comunicarse entre sí mediante la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D).

- 35 Como ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10A puede comunicarse con el nodo 20A de red de radio a través de una interfaz inalámbrica. Es decir, el dispositivo inalámbrico 10A puede transmitir señales inalámbricas y/o recibir señales inalámbricas desde el nodo 20A de red de radio. Las señales inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o cualquier otra información adecuada. En algunas realizaciones, un área de cobertura de señal inalámbrica asociada con un nodo 20 de red de radio puede ser referido como una célula 15.

- El dispositivo inalámbrico 10 puede ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con los nodos 20 de red de radio u otro dispositivo inalámbrico/UE 10 a través de señales de radio. De manera similar, el nodo 20 de red de radio puede ser cualquier tipo de nodo de red de radio capaz de comunicarse con el dispositivo inalámbrico 10 u otro nodo de red. Por ejemplo, el término nodo de red puede referirse al nodo 20 de red de radio, al nodo 30 de la red central o incluso a un nodo externo (por ejemplo, a un nodo externo, a un nodo externo a la red actual), etc. Las realizaciones de ejemplo del dispositivo inalámbrico 10 se describen con más detalle más adelante con respecto a las figuras 8 y 9. Las realizaciones de ejemplo del nodo 20 de red de radio se analizan a continuación con respecto a las figuras 10 y 11.

- 50 En ciertas realizaciones, los nodos 20 de red de radio pueden interactuar con un controlador de red de radio. El controlador de red de radio puede controlar nodos 20 de red de radio y puede proporcionar ciertas funciones de gestión de recursos de radio, funciones de gestión de movilidad y/u otras funciones adecuadas. En ciertas realizaciones, las funciones del controlador de red de radio pueden incluirse en el nodo 20 de red de radio. El controlador de red de radio puede interactuar con un nodo 30 de red central. En ciertas realizaciones, el controlador de red de radio puede interactuar con el nodo 30 de red central mediante una red 25 de interconexión.

- La red 25 de interconexión puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, vídeo, señales, datos, mensajes o cualquier combinación de los anteriores. La red 125 de interconexión puede incluir la totalidad o una porción de una red telefónica pública conmutada (PSTN), de una red de datos pública o privada, de una red de área local (LAN), de una red de área metropolitana (MAN), de una red de área amplia (WAN), de una red local, regional o global informática o de comunicación, tal como Internet, de una red cableada o inalámbrica, de una intranet empresarial o de cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluidas sus combinaciones.

- 65 En algunas realizaciones, el nodo 30 de red central puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y de otras diversas funcionalidades para dispositivos inalámbricos 10. Los ejemplos de nodo 30 de red central

pueden incluir un centro móvil de conmutación (MSC), una MME, una pasarela de servicio (SGW), una pasarela de red de paquetes de datos (PGW), operación y mantenimiento (O&M), sistema de soporte de operaciones (OSS), SON, un nodo de posicionamiento (por ejemplo, el centro de ubicación móvil de servicio mejorado, E-SMLC), un nodo de MDT, etc. Los dispositivos inalámbricos 10 pueden intercambiar ciertas señales con el nodo central de la red utilizando la capa de estrato sin acceso. En la señalización de estrato sin acceso, las señales entre los dispositivos inalámbricos 10 y el nodo 30 de red central pueden pasar de manera transparente a través de la red de acceso por radio. En ciertas realizaciones, los 20 nodos de red de radio pueden interactuar con uno o más nodos de red distintos a través de una interfaz entre nodos. Por ejemplo, los nodos 20A y 20B de red de radio pueden interactuar sobre una interfaz X2 o una evolución de la misma.

Aunque la figura 7 ilustra una disposición particular de la red, la presente descripción contempla que las diversas realizaciones descritas en el presente documento pueden aplicarse a una variedad de redes que tienen cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, la red inalámbrica puede incluir cualquier número adecuado de dispositivos inalámbricos 10 y nodos 20 de red de radio, así como cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono fijo). Las realizaciones pueden implantarse en cualquier tipo apropiado de sistema de telecomunicaciones que soporte cualquier estándar de comunicación adecuado y que use cualquier componente adecuado, y son aplicables a cualquier tecnología de acceso por radio (RAT) o a sistemas de múltiples RAT en los que el dispositivo inalámbrico reciba y/o transmita señales (por ejemplo, datos).

La figura 8 es un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico 10, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo inalámbrico 10 puede corresponder, por ejemplo, al dispositivo inalámbrico (o UE) descrito anteriormente. El dispositivo inalámbrico 10 incluye una interfaz inalámbrica 12, circuitería 14 de procesamiento y memoria 16. La interfaz inalámbrica 12 puede comprender un transceptor que tiene ciertas capacidades de receptor y transmisor como se describió anteriormente en conjunción con las figuras 1 a 7. En algunas realizaciones, la interfaz inalámbrica 12 facilita la transmisión de señales inalámbricas y la recepción de señales inalámbricas desde el nodo 20 de red de radio (por ejemplo, mediante una antena), la circuitería 14 de procesamiento ejecuta instrucciones para proporcionar algunas o todas las funcionalidades descritas en el presente documento como provistas por el dispositivo inalámbrico 10, y la memoria 16 almacena las instrucciones para la ejecución por la circuitería 14 de procesamiento.

La circuitería 14 de procesamiento puede incluir cualquier combinación adecuada de equipo físico informático (hardware) y de equipo lógico informático (software) implantada en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del dispositivo inalámbrico 10 (o UE), tales como las funciones del dispositivo inalámbrico 10 (o UE) descrito anteriormente. En algunas realizaciones, la circuitería 14 de procesamiento puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), una o más matrices de puerta programables en campo (FPGA) y/u otra lógica. En ciertas realizaciones, la circuitería 14 de procesamiento puede comprender uno o más de los módulos discutidos más adelante con respecto a la figura 9.

La memoria 16 puede hacerse funcionar generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, software, una aplicación que incluya un elemento o más de entre lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por una circuitería 14 de procesamiento. Los ejemplos de memoria incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que puede utilizar el procesador del dispositivo inalámbrico 10.

Otras realizaciones del dispositivo inalámbrico 10 pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 8 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del dispositivo inalámbrico, incluyendo cualquiera de las funciones descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluida cualquier funcionalidad necesaria para apoyar la solución descrita anteriormente). Tan sólo como ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede incluir dispositivos y circuitos de entrada, dispositivos de salida y una o más unidades o circuitos de sincronización, que pueden ser parte del procesador. Los dispositivos de entrada incluyen mecanismos para la entrada de datos en el dispositivo inalámbrico 10. Por ejemplo, los dispositivos de entrada pueden incluir mecanismos de entrada, tales como un micrófono, elementos de entrada, un dispositivo de visualización, etc. Los dispositivos de salida pueden incluir mecanismos para emitir datos en audio, video y/o formato de copia impresa. Por ejemplo, los dispositivos de salida pueden incluir un altavoz, un dispositivo de visualización, etc.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra ejemplos de módulos que pueden incluirse en un dispositivo inalámbrico 10, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación. En ciertas realizaciones, el dispositivo inalámbrico puede incluir uno o más elementos de entre: módulo/s 91 de recepción, módulo/s 92 de comunicación, módulo/s 93 de determinación, módulo/s 94 de entrada, módulo/s 95 de visualización y/u otros

módulos adecuados. La funcionalidad de los módulos puede integrarse en un sólo componente o separarse entre varios componentes de cualquier manera adecuada. En ciertas realizaciones, puede/n implantarse uno o más de los módulos usando la circuitería 14 de procesamiento descrita con respecto a la figura 8.

- 5 El módulo 93 de determinación puede realizar las funciones de procesamiento del dispositivo inalámbrico 10 (incluyendo cualquiera de las funciones del UE para soportar las realizaciones descritas anteriormente). Como un ejemplo, el módulo 93 de determinación puede determinar haces en los que realizar mediciones de radio basadas en uno o más parámetros (N) relacionados con haces por portadora recibida de un nodo de red. Por ejemplo, el módulo 10 93 de determinación puede usar el o los parámetros relacionados con haces para realizar una o más mediciones de radio en uno o más haces de una o más células que operan en la portadora (por ejemplo, F1) asociada con el parámetro recibido del nodo de red.

- El módulo 93 de determinación puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, tal como la circuitería 14 de procesamiento descrita anteriormente con relación a la figura 8. El módulo 93 de determinación puede incluir 15 circuitería analógica y/o digital configurada para realizar cualquiera de las funciones del módulo 93 de determinación y/o de la circuitería 14 de procesamiento descritas anteriormente. Las funciones del módulo 93 de determinación descritas anteriormente pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos.

- El módulo 92 de comunicación puede realizar las funciones de transmisión del dispositivo inalámbrico 10. Como un 20 ejemplo, el módulo 92 de comunicación puede enviar información de mediciones de radio a un nodo de red. El módulo 92 de comunicación puede incluir un transmisor y/o una interfaz inalámbrica, tal como la interfaz inalámbrica 12 descrita anteriormente con relación a la figura 8. El módulo de comunicación 92 puede incluir circuitería configurada para transmitir mensajes y/o señales de manera inalámbrica. En realizaciones particulares, el módulo 92 de comunicación puede recibir mensajes y/o señales para su transmisión desde el módulo 93 de determinación. En 25 ciertas realizaciones, las funciones del módulo 93 de comunicación descritas anteriormente pueden realizarse en uno o más módulos distintos.

- El módulo 91 de recepción puede realizar las funciones de recepción del dispositivo inalámbrico 10. Por ejemplo, el módulo 91 de recepción puede recibir parámetros relacionados con haces por portadora (por ejemplo, N11). El 30 módulo 91 de recepción puede incluir un receptor y/o una interfaz inalámbrica, tal como la interfaz inalámbrica 12 descrita anteriormente con relación a la figura 8. El módulo 91 de recepción puede incluir circuitería configurada para recibir mensajes y/o señales de manera inalámbrica. En realizaciones particulares, el módulo 91 de recepción puede comunicar mensajes y/o señales recibidos al módulo 93 de determinación. Las funciones del módulo 91 de recepción descritas anteriormente pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos.

- El módulo 94 de entrada puede recibir entradas del usuario destinadas al dispositivo inalámbrico 10. Por ejemplo, el 35 módulo de entrada puede recibir pulsaciones de teclas, pulsaciones de botones, toques, deslizamientos, señales de audio, señales de vídeo y/o cualesquiera otras señales apropiadas. El módulo de entrada puede incluir una o más teclas, botones, palancas, interruptores, pantallas táctiles, micrófonos y/o cámaras. El módulo de entrada puede 40 comunicar las señales recibidas al módulo 93 de determinación. Las funciones del módulo 94 de entrada descritas anteriormente pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos.

- El módulo 95 de visualización puede presentar señales en un dispositivo de visualización del dispositivo inalámbrico 10. El módulo 95 de visualización puede incluir el dispositivo de visualización y/o cualquier circuitería apropiada y 45 hardware configurados para presentar señales en el dispositivo de visualización. El módulo 95 de visualización puede recibir señales para presentar en el dispositivo de visualización desde el módulo 93 de determinación [sic]. Las funciones del módulo 95 de visualización descritas anteriormente pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos.

- 50 El módulo 93 de determinación, el módulo 92 de comunicación, el módulo 91 de recepción, el módulo 94 de entrada y el módulo 95 de visualización pueden incluir cualquier configuración adecuada de hardware y/o software. El dispositivo inalámbrico 10 puede incluir módulos adicionales más allá de los mostrados en la figura 9 que pueden ser responsables de proporcionar cualquier funcionalidad adecuada, incluida cualquiera de las funcionalidades descritas 55 anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluida cualquier funcionalidad necesaria para soportar las diversas soluciones descritas en el presente documento).

- La figura 10 es un diagrama de bloques de un nodo de red (por ejemplo, de un nodo 20 de red de radio), de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación. Como se discutió anteriormente, un nodo 20 de red de radio es 60 un ejemplo de un nodo de red. El nodo 20 de red de radio puede incluir uno o más elementos de entre una interfaz inalámbrica 22, una circuitería 24 de procesamiento, una memoria 26, y una interfaz 28 de red. La interfaz inalámbrica 22 puede comprender un transceptor que tiene capacidades de receptor y de transmisor. En algunas realizaciones, la interfaz inalámbrica 22 facilita la transmisión de señales inalámbricas y la recepción de señales inalámbricas desde el dispositivo inalámbrico 10 (por ejemplo, mediante una antena), la circuitería 24 de procesamiento ejecuta instrucciones para proporcionar algunas o todas las funcionalidades descritas anteriormente 65 como provistas por el nodo 20 de red de radio (o, más generalmente, como proporcionadas por un nodo de red), la memoria 26 almacena las instrucciones para la ejecución por la circuitería 24 de procesamiento, y la interfaz 28 de

red comunica señales a los componentes de la red de fondo, tal como una pasarela de enlace, un conmutador, un enrutador, Internet, red telefónica pública conmutada (PSTN), nodos 30 de red central o controladores de red de radio, etc.

5 La circuitería 24 de procesamiento puede incluir cualquier combinación adecuada de hardware y software implantado en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas o todas las funciones descritas del nodo 20 de red de radio (o, más generalmente, de un nodo de red), tal como los descritos anteriormente. Como ejemplo, la circuitería 24 de procesamiento puede ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar cualquiera de los métodos descritos anteriormente, tales como los métodos en los que un nodo de red  
10 determina al menos un parámetro N por frecuencia de portadora (en donde el parámetro N indica el número máximo de los haces que van a ser utilizados por un dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula) y comunica los parámetros N al dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, la circuitería 24 de procesamiento puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones, uno o más circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), una o más matrices de puertas programables en campo (FPGA) y/u otra lógica. En ciertas realizaciones, la circuitería 24 de procesamiento puede comprender uno o más de los módulos discutidos más adelante con respecto a la figura 11.

20 La memoria 26 puede generalmente funcionar para almacenar instrucciones, tales como un programa informático, un software, una aplicación que incluye un elemento o más de entre lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que pueden ser ejecutadas por una circuitería 24 de procesamiento. Los ejemplos de memoria 26 incluyen memoria informática (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)) y/o cualquier otro dispositivo de  
25 memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacene información.

En algunas realizaciones, la interfaz 28 de red está acoplada comunicativamente a la circuitería 24 de procesamiento y puede referirse a cualquier dispositivo adecuado que pueda funcionar para recibir entrada para el  
30 nodo 20 de red de radio, enviar salida desde el nodo 20 de red de radio, realizar el procesamiento adecuado de la entrada o de la salida o de ambas, comunicarse con otros dispositivos, o cualquier combinación de los anteriores. La interfaz 28 de red puede incluir hardware apropiado (por ejemplo, puerto, módem, tarjeta de interfaz de red, etc.) y software, incluidas las capacidades de conversión de protocolo y procesamiento de datos, para comunicarse a través de una red.

35 Otras realizaciones del nodo 20 de red de radio pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la figura 10 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de acceso, incluyendo cualquiera de las funciones descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las soluciones descritas anteriormente). Los diferentes  
40 tipos de nodos de acceso pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero que están configurados (por ejemplo, a través de la programación) para soportar diferentes tecnologías de acceso por radio, o pueden representar componentes físicos parcial o totalmente diferentes.

45 Los procesadores 24, las interfaces 22, 25 y/o 28 y la memoria 26 similares a las descritas con respecto a la figura 10 pueden incluirse en otros nodos de red (tales como el nodo 30 de red central). Otros nodos de red pueden incluir opcionalmente o no incluir una interfaz inalámbrica (tal como la interfaz inalámbrica 22 descrita en la figura 10).

La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra ejemplos de módulos que pueden incluirse en un nodo de red, tal como el nodo 20 de red de radio o el nodo 30 de red central, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción. En ciertas realizaciones, el nodo 20 de red de radio puede incluir un elemento o más de entre: módulo/s  
50 1102 de recepción, módulo/s 1104 de comunicación, módulo/s 1106 de determinación y/u otros módulos adecuados. La funcionalidad de los módulos puede integrarse en un solo componente o separarse entre varios componentes de cualquier manera adecuada. En ciertas realizaciones, uno o más de los módulos puede/n implantarse usando la circuitería 24 de procesamiento descrita con respecto a la figura 10.

55 El módulo 1106 de determinación puede realizar las funciones de procesamiento del nodo 20 de red (incluyendo cualquiera de las funcionalidades del nodo de red para soportar las realizaciones descritas anteriormente). Como ejemplo, el módulo 1106 de determinación puede determinar información sobre un parámetro común (N) por frecuencia de portadora que informa al UE sobre un número máximo de haces en cuyas señales el UE puede  
60 realizar mediciones en cualquier célula en la portadora indicada.

El módulo 1106 de determinación puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, tales como la circuitería 24 de procesamiento descrita anteriormente con relación a la figura 10. El módulo 1106 de determinación puede incluir circuitería analógica y/o digital configurada para realizar cualquiera de las funciones del módulo 1106 de determinación y/o de la circuitería 14 de procesamiento descritos anteriormente. Las funciones del módulo 1106 de determinación descrito anteriormente pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos.

- El módulo 1104 de comunicación puede realizar las funciones de transmisión del nodo 20 de red. Como un ejemplo, el módulo 1104 de comunicación puede enviar información sobre un parámetro común (N) por frecuencia de portadora que informa al UE sobre el número máximo de haces en cuyas señales el UE puede realizar mediciones en cualquier célula de la portadora indicada. El módulo 1104 de comunicación puede incluir un transmisor y/o una interfaz inalámbrica, tal como la interfaz inalámbrica 22 descrita anteriormente con relación a la figura 10. Como otro ejemplo, el módulo 1104 de comunicación puede enviar información a otros nodos 20 de red, tal como información sobre desplazamientos de células específicas para N en los diferentes operadores. El módulo 1104 de comunicación puede incluir una interfaz de red, tal como la interfaz 28 descrita anteriormente con relación a la figura 10. El módulo 1104 de comunicación puede incluir circuitería configurada para transmitir mensajes y/o señales inalámbricas y/o cableadas. En realizaciones particulares, el módulo 1104 de comunicación puede recibir mensajes y/o señales para su transmisión desde el módulo 1106 de determinación. En ciertas realizaciones, las funciones del módulo 1106 de comunicación descritas anteriormente pueden realizarse en uno o más módulos distintos.
- El módulo 1102 de recepción puede realizar las funciones de recepción del nodo 20 de red. Por ejemplo, el módulo 1102 de recepción puede recibir informes de mediciones del dispositivo inalámbrico 10. El módulo 1102 de recepción puede incluir un receptor y/o una interfaz inalámbrica, tal como la interfaz inalámbrica 22 descrita anteriormente con relación a la figura 10. Como otro ejemplo, el módulo receptor puede recibir información de otros nodos 20 de red, tal como información sobre desplazamientos específicos de célula para N en las diferentes portadoras. El módulo 1102 de recepción puede incluir una interfaz de red, tal como la interfaz 28 descrita con relación a la figura 10. El módulo 1102 de recepción puede incluir circuitería configurada para recibir mensajes y/o señales inalámbricos y/o cableados. En realizaciones particulares, el módulo 1102 de recepción puede comunicar mensajes recibidos y/o señales recibidos al módulo 1106 de determinación. Las funciones del módulo 1102 de recepción descritas anteriormente pueden, en ciertas realizaciones, realizarse en uno o más módulos distintos.
- Las figuras 14A-C ilustran ejemplos de flujos de señal en los que un dispositivo inalámbrico 10 recibe al menos un parámetro N por frecuencia de portadora desde un nodo 20A de red, de acuerdo con ciertas realizaciones. En ciertas realizaciones, un nodo 20A de red (tal como un nodo de red que comprende una célula de servicio que sirve al dispositivo inalámbrico 10) realiza un método que comprende los pasos 1402 y 1404 (por ejemplo, 1404A, B o C). En ciertas realizaciones, un dispositivo inalámbrico realiza un método que comprende los pasos 1404 (por ejemplo, 1404A, B o C), 1406, y, opcionalmente, el paso 1408.
- En el paso 1402, el nodo 20A de red determina al menos un parámetro N por frecuencia de portadora. El parámetro N indica el número máximo de haces que va a usar un dispositivo inalámbrico para las mediciones de señal en una célula. El nodo 20A de red puede determinar el o los parámetros N con el fin de ayudar al dispositivo inalámbrico 10 al realizar mediciones de señal en células que pertenecen a la misma frecuencia de portadora y/o al realizar mediciones de señal en una célula de múltiples haces.
- En el paso 1404, el nodo 20A de red comunica el uno o más parámetros (N), determinados en el paso 1402, al dispositivo inalámbrico 10. Los parámetros N se pueden comunicar en información de sistema común para todos los dispositivos inalámbricos o en señalización dedicada al dispositivo inalámbrico 10. En ciertas realizaciones, el o los parámetros N se señalizan desde el nodo de red al dispositivo inalámbrico en un elemento de información del objeto de medición (ObjMed).
- Las figuras 14A, B y C ilustran cada una un ejemplo de una opción para comunicar el o los parámetros N al dispositivo inalámbrico 10. La figura 14A ilustra un ejemplo en el que el nodo 20A de red comunica un parámetro N y un indicador que indica que todas las frecuencias de portadora usan el mismo parámetro N (por ejemplo, en el paso 1404A). La figura 14B ilustra un ejemplo en el que el nodo 20A de red comunica un primer parámetro N1 y un indicador que indica qué frecuencias de portadora usan el primer parámetro N1 (por ejemplo, en el paso 1404B). Por ejemplo, el indicador puede indicar el uso del primer parámetro N1 tanto para una primera frecuencia de portadora como para una segunda frecuencia de portadora. La figura 14C ilustra un ejemplo en el que el nodo 20A de red comunica diferentes parámetros N para diferentes frecuencias de portadora. Por ejemplo, el nodo de red comunica un primer parámetro N1 e información que asocia el primer parámetro N1 con una primera frecuencia de portadora, así como un segundo parámetro N2 e información que asocia el segundo parámetro N2 con una segunda frecuencia de portadora (por ejemplo, en el paso 1404C). La segunda frecuencia de portadora es diferente de la primera frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, la información que asocia el primer parámetro N1 con la primera frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la primera frecuencia de portadora. De manera similar, la información que asocia el segundo parámetro N2 con la segunda frecuencia de portadora comprende un número de canal de frecuencia de la segunda frecuencia de portadora.
- El dispositivo inalámbrico 10 recibe el o los parámetros N en el paso 1404 y usa el o los parámetros N en el paso 1406. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, se usan el o los parámetros N que corresponden a una frecuencia particular de portadora para determinar el número máximo de haces que van a ser usados para realizar las mediciones de señal en la célula (paso 1406A) y realizar las mediciones de señal hasta el número máximo de haces en la célula (paso 1406B). La célula en la que se realizan las mediciones de señal puede ser una célula de servicio (por ejemplo, una célula del nodo 20A de red) o una célula vecina (por ejemplo, una célula de otro nodo de red). Los

ejemplos de tipos de mediciones de señal que el dispositivo inalámbrico 10 puede realizar incluyen mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización o mediciones de gestión de recursos de radio (RRM).

En ciertas realizaciones, el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende un primer parámetro N1 y un segundo parámetro N2. El primer parámetro N1 es para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora. El segundo parámetro N2 es para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la misma frecuencia de portadora (es decir, en la primera frecuencia de portadora). El segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal. Como ejemplo, el primer parámetro N1 puede configurarse para realizar mediciones de señales de sincronización en la primera frecuencia, y el segundo parámetro N2 puede configurarse para realizar mediciones de señales de referencia específicas de célula en la misma frecuencia (es decir, en la primera frecuencia). Los parámetros N primero y segundo pueden configurarse de tal modo que el dispositivo inalámbrico realice mediciones de señal de sincronización en más haces y mediciones de señal de referencia específicas de célula en menos haces, o viceversa.

Las figuras 14A-C incluyen cada una un paso opcional 1408 en el que el dispositivo inalámbrico 10 realiza una o más tareas basadas en las mediciones de señal realizadas en el paso 1406B. Ciertos ejemplos de tareas incluyen derivar una calidad de señal de la célula, derivar una intensidad de señal de la célula, informar al nodo de red, informar a un nodo de red vecino, informar a otro dispositivo inalámbrico, cambiar una célula, posicionar el dispositivo inalámbrico, realizar una minimización de prueba de accionamiento, y/o realizar el control de potencia.

Como se discutió anteriormente, el o los parámetros se proporcionan por frecuencia de portadora. Proporcionar el o los parámetros N por portadora puede reducir la complejidad que de otro modo se requeriría si se proporcionaran el o los parámetros N por célula. Por ejemplo, si se proporcionaran el o los parámetros N por célula, el dispositivo inalámbrico 10 necesitaría conocer información para cada célula y una lista de células vecinas. En la presente descripción, proporcionar el o los parámetros N por frecuencia de portadora reduce esta complejidad y puede permitir mediciones más consistentes porque una frecuencia de portadora tiene características de desvanecimiento similares de una célula a la siguiente.

Las figuras 15-16 ilustran ejemplos de flujos de señal en los que un nodo de red (como el nodo 20A de red discutido con respecto a las figuras 14A-C) determina un parámetro común N para todas las células en una frecuencia particular de portadora, de acuerdo con ciertas realizaciones. En el ejemplo de la figura 15, el nodo 20A de red recibe información de uno o más nodos de red distintos en el paso 1502. La información indica un número de haces que cada célula del nodo de red utiliza para una frecuencia particular de portadora. En el ejemplo de la figura 15, el nodo 20A de red recibe información del nodo 20B de red sobre el número de haces que una célula del nodo 20B de red usa para una frecuencia particular de portadora. En el paso 1504, el nodo 20A de red usa la información recibida (el número de haces que una célula del nodo 20B de red usa para una frecuencia particular) e información sobre el número de haces usados en la propia célula del nodo 20A de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro común N para todas las células en la frecuencia particular de portadora.

En el ejemplo de la figura 16, el nodo 20A de red recibe información sobre los parámetros N que otros nodos de red usan para una frecuencia particular de portadora. En particular, en el ejemplo que se muestra en la figura 16, el nodo 20A de red recibe información en el paso 1602 sobre el parámetro N que una célula del nodo 20B de red usa para una frecuencia particular de portadora. En el paso 1604, el nodo 20A de red usa la información recibida (el parámetro N que una célula del nodo 20B de red usa para una frecuencia particular de portadora) e información sobre el parámetro N usado en la propia célula del nodo 20A de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro común N para todas las células en la frecuencia particular de portadora.

En ciertas realizaciones, el parámetro común N se determina en base a uno de los siguientes elementos: el parámetro N máximo usado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red, el parámetro N mínimo usado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red, el promedio de los parámetros N utilizados por el nodo de red y por los otros nodos de red, o el X percentil de los parámetros N utilizados por el nodo de red y por los otros nodos de red.

Las figuras 17-18 ilustran ejemplos de flujos de señal en los que el nodo 20A de red indica al dispositivo inalámbrico 10 si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces, de acuerdo con ciertas realizaciones. Por ejemplo, en la figura 17, el nodo 20A de red indica que todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces en el paso 1702. El dispositivo inalámbrico 10 recibe la indicación en el paso 1702, y, en respuesta, detecta el número de haces en la frecuencia particular de portadora para cualquier célula del grupo (paso 1704) y asume que las otras células del grupo tienen el mismo número de haces en la frecuencia particular de portadora (paso 1706). Como ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede detectar que la célula de servicio tiene cuatro haces en una primera frecuencia de portadora, y puede, después, asumir que una célula vecina del grupo también tiene cuatro haces en la primera frecuencia de portadora.



Con respecto a la figura 18, el nodo 20A de red indica que las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora no tienen el mismo número de haces en el paso 1802. El dispositivo inalámbrico 10 recibe la indicación en el paso 1802 y, en respuesta, detecta el número de haces en la frecuencia particular de portadora por célula leyendo la información de sistema de la célula respectiva. Como ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede leer la información de sistema de la célula de servicio y la información de sistema de una célula vecina con el fin de detectar que la célula de servicio tiene cuatro haces en una primera portadora y que la célula vecina tiene ocho haces en la primera portadora.

Las figuras 19-20 ilustran ejemplos de flujos de señal en los que el nodo 20A de red indica al dispositivo inalámbrico 10 si el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora, de acuerdo con ciertas realizaciones. Por ejemplo, en el paso 1902 de la figura 19, el nodo 20A de red comunica un indicador que indica que el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora. El dispositivo inalámbrico 10 recibe el indicador en el paso 1902, y, en respuesta, detecta el número de haces en la primera frecuencia de portadora en el paso 1904. En el paso 1906, el dispositivo inalámbrico asume que la segunda frecuencia de portadora tiene el mismo número de haces. Como ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede detectar cuatro haces en la primera frecuencia de portadora, y puede, después, asumir que la segunda frecuencia de portadora también tiene cuatro haces.

Con respecto a la figura 20, el nodo 20A de red comunica un indicador en el paso 2002 que indica que el número de haces en las células que pertenecen a la primera frecuencia de portadora no es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a la segunda frecuencia de portadora. El dispositivo inalámbrico 20 recibe el indicador en el paso 2002 y, en respuesta, el dispositivo inalámbrico detecta el número de haces en la primera frecuencia de portadora (paso 2004) y detecta el número de haces en la segunda frecuencia de portadora (paso 2006) (en lugar de asumir que la segunda frecuencia de portadora tiene el mismo número de haces).

La figura 21 ilustra un ejemplo de un flujo de señal en el que un dispositivo inalámbrico 10 está configurado con un desplazamiento específico del UE, de acuerdo con ciertas realizaciones. En el paso 2102, el nodo 20A de red determina un desplazamiento específico del UE basado en las capacidades de formación de haces del dispositivo inalámbrico. En el paso 2104, el nodo 20A de red envía el desplazamiento específico del UE al dispositivo inalámbrico 10. El dispositivo inalámbrico 10 recibe el desplazamiento específico del UE en el paso 2104. En el paso 2106, el dispositivo inalámbrico 10 es configurado con el desplazamiento específico del UE. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede establecer un parámetro de configuración en base al desplazamiento específico del UE. En el paso 2108, el dispositivo inalámbrico 10 ajusta el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico del UE. Como ejemplo, si el desplazamiento específico del UE se establece en +1 y el parámetro N se establece en 3, el dispositivo inalámbrico 10 ajusta el valor del parámetro N que utiliza para realizar mediciones de señal para 4.

Las figuras 22-24 ilustran ejemplos de flujos de señal relacionados con desplazamientos específicos de células, de acuerdo con ciertas realizaciones. Con respecto a la figura 22, en el paso 2202, el nodo 20A de red comunica uno o más desplazamientos específicos de célula al dispositivo inalámbrico 10. Cada desplazamiento específico de célula está asociado a una célula específica. Por ejemplo, un desplazamiento específico de célula puede asociarse con una célula de servicio del nodo 20A de red y/u otro desplazamiento específico de célula puede asociarse con una célula vecina de otro nodo de red (tal como el nodo 20B de red). El dispositivo inalámbrico recibe el o los desplazamientos específicos de célula en el paso 2202, y en el paso 2204 el dispositivo inalámbrico 10 es configurado con el o los desplazamientos específicos de célula. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 10 puede establecer uno o más parámetros de configuración en base al o a los desplazamientos específicos de célula. En el paso 2206, el dispositivo inalámbrico 10 ajusta el valor de al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico de célula cuando se realizan las mediciones de señal de la célula específica. Como ejemplo, si el desplazamiento específico de célula para la célula de servicio se establece en +1 y el parámetro N se establece en 3 para la frecuencia relevante de portadora, el dispositivo inalámbrico 10 ajusta el valor del parámetro N de modo que el dispositivo inalámbrico 10 utilice el valor 4 como el número máximo de haces para las mediciones de señal de la frecuencia relevante de portadora de la célula de servicio.

La figura 23 ilustra un ejemplo en el que el nodo 20A de red recibe información en el paso 2302 sobre desplazamientos específicos de célula para el parámetro N en diferentes frecuencias de portadora. La información se recibe de uno o más nodos de red distintos, tales como el nodo 20B de red. En el paso 2304, el nodo 20A de red usa la información recibida al determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora. En algunas realizaciones, el nodo 20A de red puede determinar enviar al dispositivo inalámbrico 10 un parámetro N más pequeño para desplazamientos específicos de célula más grandes y un parámetro N más grande para desplazamientos específicos de célula más pequeños.

La figura 24 ilustra un ejemplo en el que el dispositivo inalámbrico 10 detecta el desplazamiento específico de célula de una nueva célula, tal como una nueva célula del nodo 20B de red, en el paso 2402. En el paso 2404, el dispositivo inalámbrico 10 informa del desplazamiento específico de célula de la nueva célula a la célula de servicio

(por ejemplo, una célula del nodo 20A de red). El nodo 20A de red/la célula de servicio recibe el desplazamiento específico de célula de la nueva célula en el paso 2404. Opcionalmente, el nodo 20A de red/la célula de servicio usa el desplazamiento específico de célula de la nueva célula en el paso 2406 para determinar al menos un parámetro N para una frecuencia de portadora.

5 Cualesquiera de dos o más realizaciones de las descritas en el presente documento pueden combinarse de cualquier manera entre sí. Además, las realizaciones descritas no se limitan a las tecnologías de acceso por radio descritas. Es decir, que las realizaciones descritas se pueden adaptar a otras tecnologías de acceso por radio.

10 Se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones en los sistemas y aparatos descritos en el presente documento sin apartarse del alcance de la divulgación. Los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Lo que es más, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden ser realizadas por más componentes, menos componentes u otros componentes. Adicionalmente, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden realizarse usando cualquier lógica adecuada que comprenda software, hardware y/u otra lógica.

15 Como se usa en el presente documento, "cada" se refiere a cada miembro de un conjunto o a cada miembro de un subconjunto de un conjunto. Obsérvese que la expresión "puede hacerse funcionar para realizar una acción" puede incluir "está adaptado para realizar la acción".

20 Se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones a los métodos descritos en el presente documento sin apartarse del alcance de la divulgación. Los métodos pueden incluir más pasos, menos pasos u otros pasos. Adicionalmente, los pasos de cualquier método divulgado en el presente no tienen que realizarse en el orden exacto divulgado, a menos que se indique explícitamente. Aunque ciertos pasos se describen como opcionales para ciertas realizaciones, otros pasos podrían ser opcionales en otras realizaciones. Todas las referencias a "un/a, el/la" elemento, aparato, componente, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como que se refieren al menos a un

25 caso del elemento, aparato, componente, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario.

Aunque esta divulgación se ha descrito en términos de ciertas realizaciones, las modificaciones y permutaciones de las realizaciones serán evidentes para el experto en la técnica. Por consiguiente, la descripción anterior de las realizaciones no limita esta divulgación.

30 Las especificaciones del 3GPP, tales como documentos Rxxxx y documentos TSxxx, están disponibles públicamente en [www.3gpp.org](http://www.3gpp.org).

## REIVINDICACIONES

1. Un método para uso en un nodo de red, comprendiendo el método:

5 determinar (1202, 1402) al menos un parámetro N por frecuencia de portadora, en el que el parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por un dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula, y

comunicar (1204, 1404A, 1404B, 1404C) el o los parámetros N al dispositivo inalámbrico;

10 en donde el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende:

un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora, y

15 un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora;

en el que el segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal, y

20 en el que las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización, o mediciones de gestión de recursos de radio, RRM.

25 2. Un nodo de red (20), que comprende:

circuitería (24) de procesamiento que se puede hacer funcionar para determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora, en el que el parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por un dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula, y

30 una interfaz inalámbrica (22) que va a ser usada para comunicar el o los parámetros N al dispositivo inalámbrico;

en el que el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende:

35 un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora, y

un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora;

40 en el que el segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal, y

45 en el que las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización, o mediciones de gestión de recursos de radio, RRM.

3. El nodo de red de la reivindicación 2, en el que:

50 la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para configurar un indicador que indique que todas las frecuencias de portadora usan el mismo parámetro N, y

la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para comunicar el indicador al dispositivo inalámbrico; y/o

55 en el que:

la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para configurar un indicador que indique que un conjunto de frecuencias de portadora usa el mismo parámetro N, y

60 la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para comunicar el indicador al dispositivo inalámbrico; y/o

en el que:

la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para configurar un indicador que indique si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces, y

- 5 la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para comunicar el indicador al dispositivo inalámbrico; y/o

comprendiendo el nodo de red, adicionalmente:

- 10 que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para configurar un indicador que indique si el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora, y

- 15 que la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para comunicar el indicador al dispositivo inalámbrico; y/o

en el que la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar para comunicar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en información común de sistema para todos los dispositivos inalámbricos, y/o

- 20 en el que la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar para comunicar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en señalización dedicada al dispositivo inalámbrico.

4. El nodo de red de cualquiera de las reivindicaciones 2-3, en el que:

- 25 la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para determinar uno o más desplazamientos específicos de célula, estando cada desplazamiento específico de célula asociado con una célula específica de tal manera que el dispositivo inalámbrico ajuste el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico de célula al realizar las mediciones de señal de la célula específica, y

- 30 la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para enviar uno o más desplazamientos específicos de célula al dispositivo inalámbrico; y, opcionalmente,

en el que al menos uno de los desplazamientos específicos de célula está asociado con una célula de servicio del nodo de red.

- 35 5. El nodo de red de la reivindicación 4, en el que al menos uno de los desplazamientos específicos de célula está asociado con una célula vecina de otro nodo de red, y/o

en el que el uno o más desplazamientos específicos de célula están configurados por frecuencia de portadora, y/o

- 40 en el que la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para:

recibir un desplazamiento específico de célula de una nueva célula desde el dispositivo inalámbrico.

- 45 6. El nodo de red de cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en el que:

la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para determinar un desplazamiento específico del UE en base a las capacidades de formación de haces del dispositivo inalámbrico, y

- 50 la interfaz inalámbrica puede hacerse funcionar adicionalmente para enviar al dispositivo inalámbrico el desplazamiento específico del UE de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajuste el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico del UE; y/o

comprendiendo el nodo de red, adicionalmente:

- 55 una interfaz (28) de red que puede hacerse funcionar para recibir, de uno o más nodos de red distintos, información sobre desplazamientos específicos de célula para el parámetro N en diferentes frecuencias de portadora;

- 60 en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para usar la información recibida al determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora; y/o

en el que:

- 65 la interfaz de red puede hacerse funcionar para recibir, desde uno o más nodos de red distintos, información sobre el número de haces que usa cada célula del nodo de red para una frecuencia particular de portadora, y

la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para usar la información recibida e información sobre el número de haces utilizados en la propia célula del nodo de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro común N para todas las células en la frecuencia particular de portadora; y/o

5 en el que:

la interfaz de red puede hacerse funcionar para recibir, de uno o más nodos de red distintos, información sobre el parámetro N que la célula respectiva de cada nodo de red usa para una frecuencia particular de portadora, y

10 la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para usar adicionalmente la información recibida e información sobre el parámetro N usado en la propia célula del nodo de red para la frecuencia particular de portadora para determinar un parámetro común N para todas las células en la frecuencia particular de portadora; y, opcionalmente,

15 en el que el parámetro común N se determina en base a uno de los siguientes elementos:

el parámetro N máximo utilizado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red,

el parámetro N mínimo utilizado por el nodo de red o por cualquiera de los otros nodos de red,

20

el promedio de los parámetros N utilizados por el nodo de red y por los otros nodos de red, o

el X percentil de los parámetros N utilizados por el nodo de red y por los otros nodos de red.

25 7. El nodo de red de cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en el que el nodo de red comprende la célula de servicio, y/o

en el que el parámetro N facilita las mediciones de señal realizadas por el dispositivo inalámbrico en cada célula que pertenece a la misma frecuencia de portadora, y/o

30

en el que el parámetro N facilita las mediciones de señal realizadas por el dispositivo inalámbrico en una célula de múltiples haces, y/o

en el que el o los parámetros N se señalan desde el nodo de red al dispositivo inalámbrico en un elemento de información del objeto de medición, ObjMed.

35

8. Un método para usar en un dispositivo inalámbrico, comprendiendo el método:

recibir (1302, 1404A, 1404B, 1404C), desde un nodo de red, al menos un parámetro N por frecuencia de portadora, en el que el parámetro N indique el número máximo de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula, y

40

usar (1304, 1406) el al menos un parámetro N;

45 en el que el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende:

un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora, y

50 un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora;

en el que el segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal, y

55 en el que las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización, o mediciones de gestión de recursos de radio, RRM.

9. Un dispositivo inalámbrico (10), que comprende:

60

una interfaz (12) que puede hacerse funcionar para recibir, desde un nodo de red, al menos un parámetro N por frecuencia de portadora, en el que el parámetro N indica el número máximo de haces que van a ser usados por el dispositivo inalámbrico para hacer mediciones de señal en una célula, y

65 circuitería (14) de procesamiento que puede hacerse funcionar para utilizar el al menos un parámetro N;

en el que el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora comprende:

un primer parámetro N1 para realizar un primer tipo de mediciones de señal en una primera frecuencia de portadora, y

5 un segundo parámetro N2 para realizar un segundo tipo de mediciones de señal en la primera frecuencia de portadora;

en el que el segundo tipo de mediciones de señal es diferente al primer tipo de mediciones de señal, y

10 en el que las mediciones de señal comprenden al menos uno de los siguientes tipos de mediciones de señal: mediciones de señales de referencia específicas de célula, mediciones de señales de sincronización, o mediciones de gestión de recursos de radio, RRM.

15 10. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 9, en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en base a la recepción de un parámetro N y a un indicador que indique que todas las frecuencias de portadora usan el mismo parámetro N; y/o

20 en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para determinar al menos un parámetro N por frecuencia de portadora en base a un primer parámetro N1 y a un indicador que indique frecuencias de portadora que usan el primer parámetro N1; y/o

en el que para usar el al menos un parámetro N, para cada una de las frecuencias de portadora en las que se realizarán las mediciones de señal, la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para:

25 usar un parámetro N que corresponda a la frecuencia de portadora para determinar el número máximo de haces que se van a usar para hacer las mediciones de señal en la célula, y

30 realizar las mediciones de señal hasta el número máximo de haces en la célula; y, opcionalmente,

en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para:

realizar las mediciones de señal hasta el número máximo de haces en una segunda célula.

35 11. El dispositivo inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para:

derivar una calidad de señal y/o una intensidad de señal de la célula en base a las mediciones de señal; y/o

40 en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para usar las mediciones de señal para una o más de las siguientes tareas:

45 informar al nodo de red, informar a un nodo de red vecino, informar a otro dispositivo inalámbrico, cambiar una célula, posicionar el dispositivo inalámbrico, realizar la minimización de la prueba de accionamiento y/o realizar el control de potencia; y/o

en el que:

50 la interfaz puede hacerse funcionar para recibir, desde el nodo de red, un indicador que indica si todas las células de un grupo de células que pertenecen a una frecuencia particular de portadora tienen el mismo número de haces, y

la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para:

55 en respuesta al indicador que indica que todas las células del grupo tienen el mismo número de haces, detectar el número de haces en la frecuencia particular de portadora para cualquier célula del grupo y asumir que las otras células del grupo tienen el mismo número de haces en la frecuencia particular de portadora, y

60 en respuesta al indicador que indica que las células del grupo no tienen la misma cantidad de haces, detectar la cantidad de haces en la frecuencia particular de portadora por célula leyendo la información de sistema de la célula respectiva; y/o

comprendiendo el dispositivo inalámbrico, adicionalmente:

65 que la interfaz puede hacerse funcionar adicionalmente para recibir, desde el nodo de red, un indicador que indique si el número de haces en las células que pertenecen a una primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a una segunda frecuencia de portadora, y

que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para:

- 5 en respuesta al indicador que indica que el número de haces en las células que pertenecen a la primera frecuencia de portadora es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a la segunda frecuencia de portadora, detectar el número de haces en la primera frecuencia de portadora y asumir que la segunda frecuencia de portadora tiene el mismo número de haces, y
- 10 en respuesta al indicador que indica que el número de haces en las células que pertenecen a la primera frecuencia de portadora no es el mismo que el número de haces en las células que pertenecen a la segunda frecuencia de portadora, detectar el número de haces en la primera frecuencia de portadora y detectar el número de haces en la segunda frecuencia de portadora; y/o
- 15 en el que el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se recibe en información de sistema común para todos los dispositivos inalámbricos; y/o
- en el que el al menos un parámetro N por frecuencia de portadora se recibe en señalización dedicada al dispositivo inalámbrico.
- 20 12. El dispositivo inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para:  
configurar el dispositivo inalámbrico con uno o más desplazamientos específicos de célula, estando, cada desplazamiento específico de célula, asociado con una célula específica, de tal modo que el dispositivo inalámbrico  
25 ajusta el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico de célula al realizar las mediciones de señal de la célula específica; y, opcionalmente,  
en el que al menos uno de los desplazamientos específicos de célula está asociado con una célula de servicio.
- 30 13. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 12, en el que al menos uno de los desplazamientos específicos de célula está asociado con una célula vecina y, opcionalmente, en el que el desplazamiento específico de célula asociado con la célula vecina se recibe desde la célula de servicio.
- 35 14. El dispositivo inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en el que el uno o más desplazamientos específicos de célula están configurados por frecuencia de portadora; y/o  
en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para:  
detectar el desplazamiento específico de célula de una nueva célula, e  
40 informar del desplazamiento específico de célula de la nueva célula a la célula de servicio; y/o  
en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar adicionalmente para:
- 45 configurar el dispositivo inalámbrico con un desplazamiento específico del UE asociado con el dispositivo inalámbrico particular de tal modo que el dispositivo inalámbrico ajuste el valor del al menos un parámetro N de acuerdo con el desplazamiento específico del UE; y/o  
en el que el nodo de red comprende la célula de servicio, y/o  
50 en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para usar el parámetro N para hacer mediciones de señal en cada célula que pertenece a la misma frecuencia de portadora, y/o  
en el que la circuitería de procesamiento puede hacerse funcionar para realizar las mediciones de señal en una  
55 célula de múltiples haces, y/o  
en el que el o los parámetros N son recibidos desde el nodo de red por el dispositivo inalámbrico en un elemento de información del objeto de medición, ObjMed.
- 60 15. Un producto de programa informático que comprende un medio (16) de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador incorporado en el medio que, cuando se ejecuta mediante un circuito (14) de procesamiento del dispositivo inalámbrico (10), hace que el dispositivo inalámbrico realice operaciones que comprenden los pasos del método de la reivindicación 1 u 8.

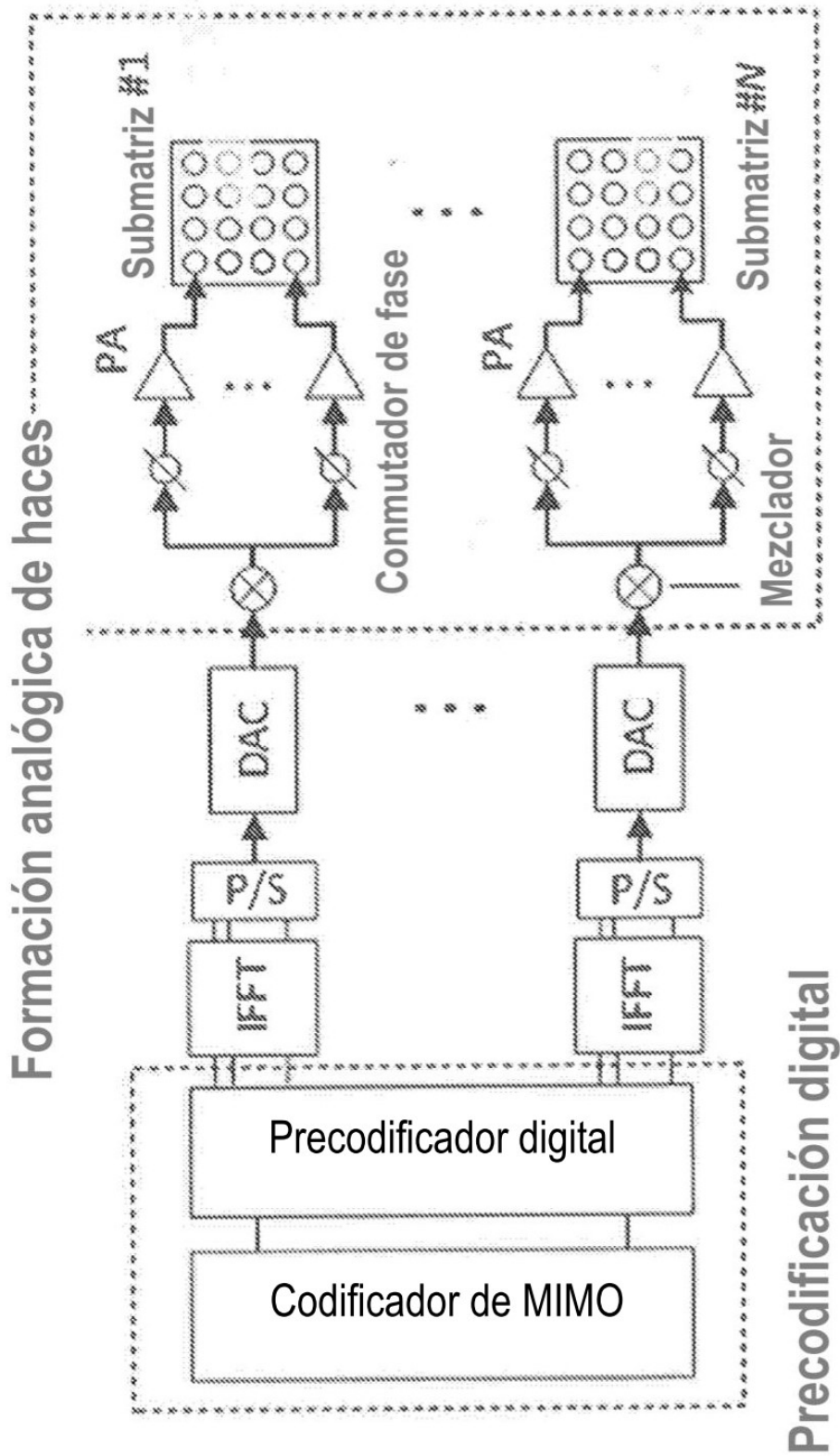
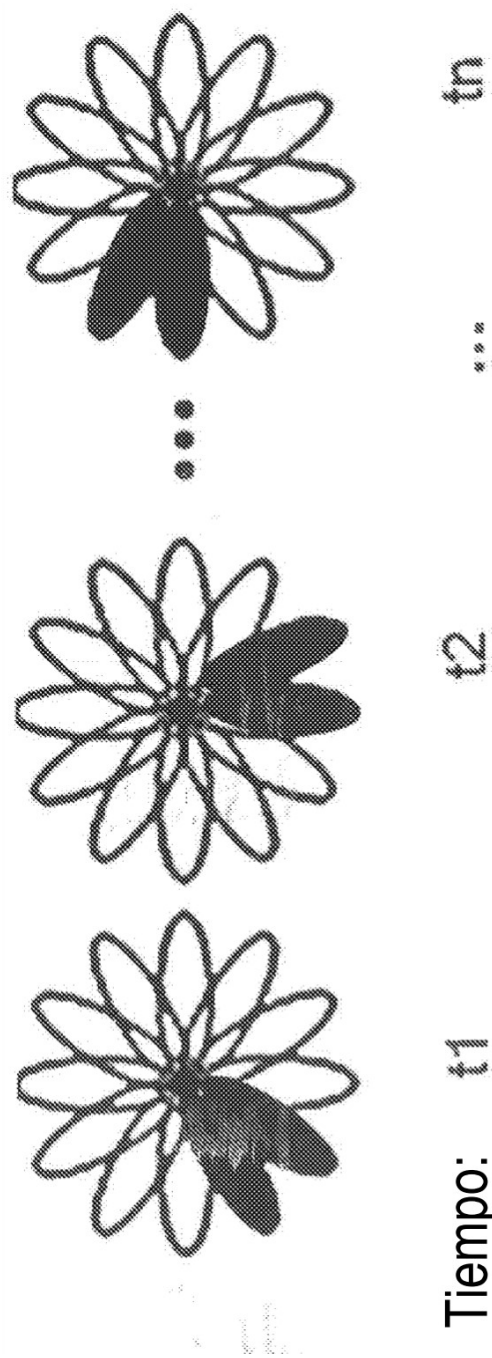


FIG. 1





**FIG. 2**

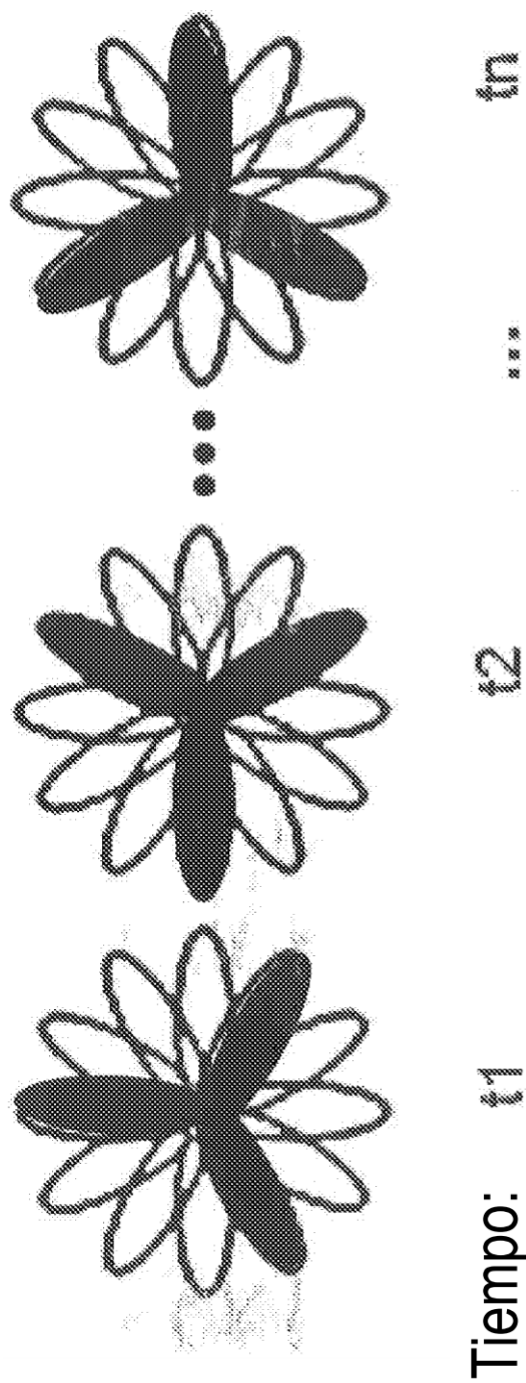
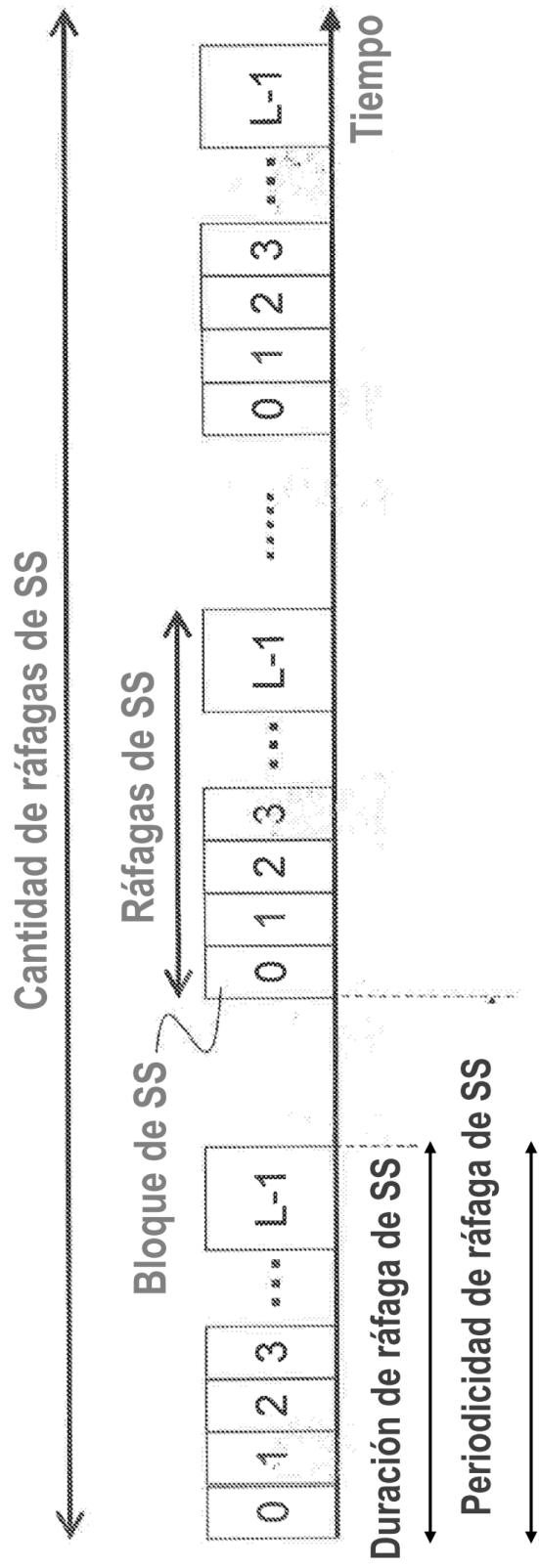
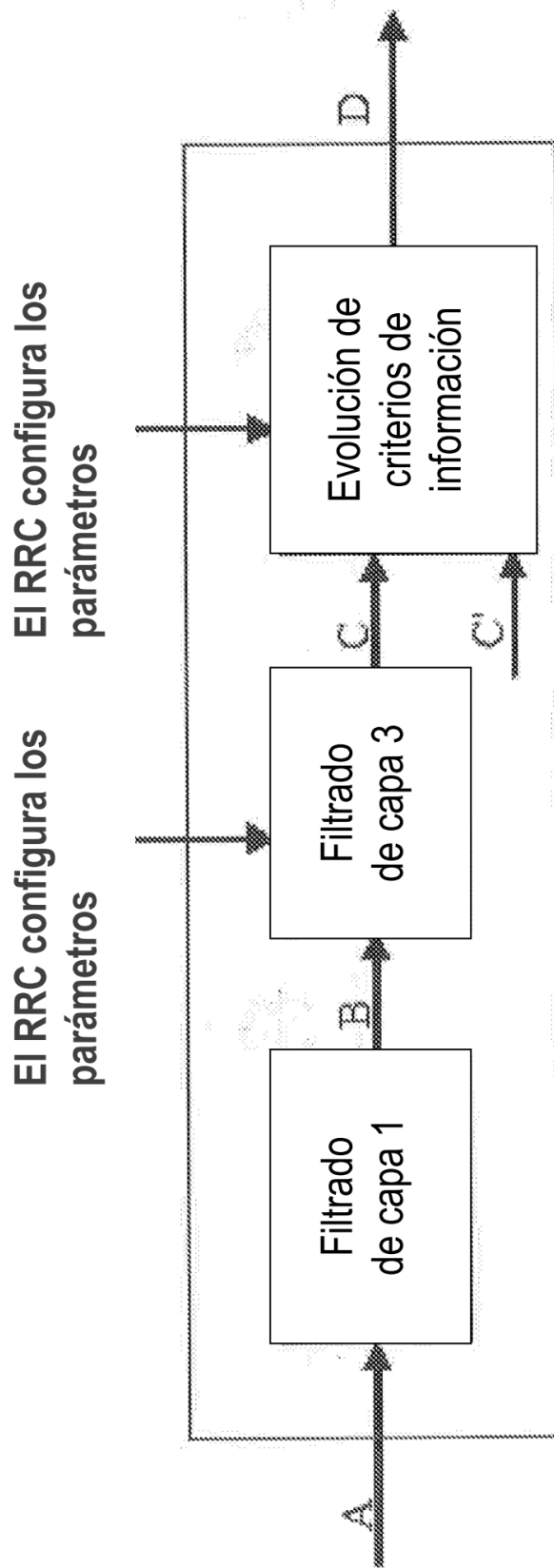


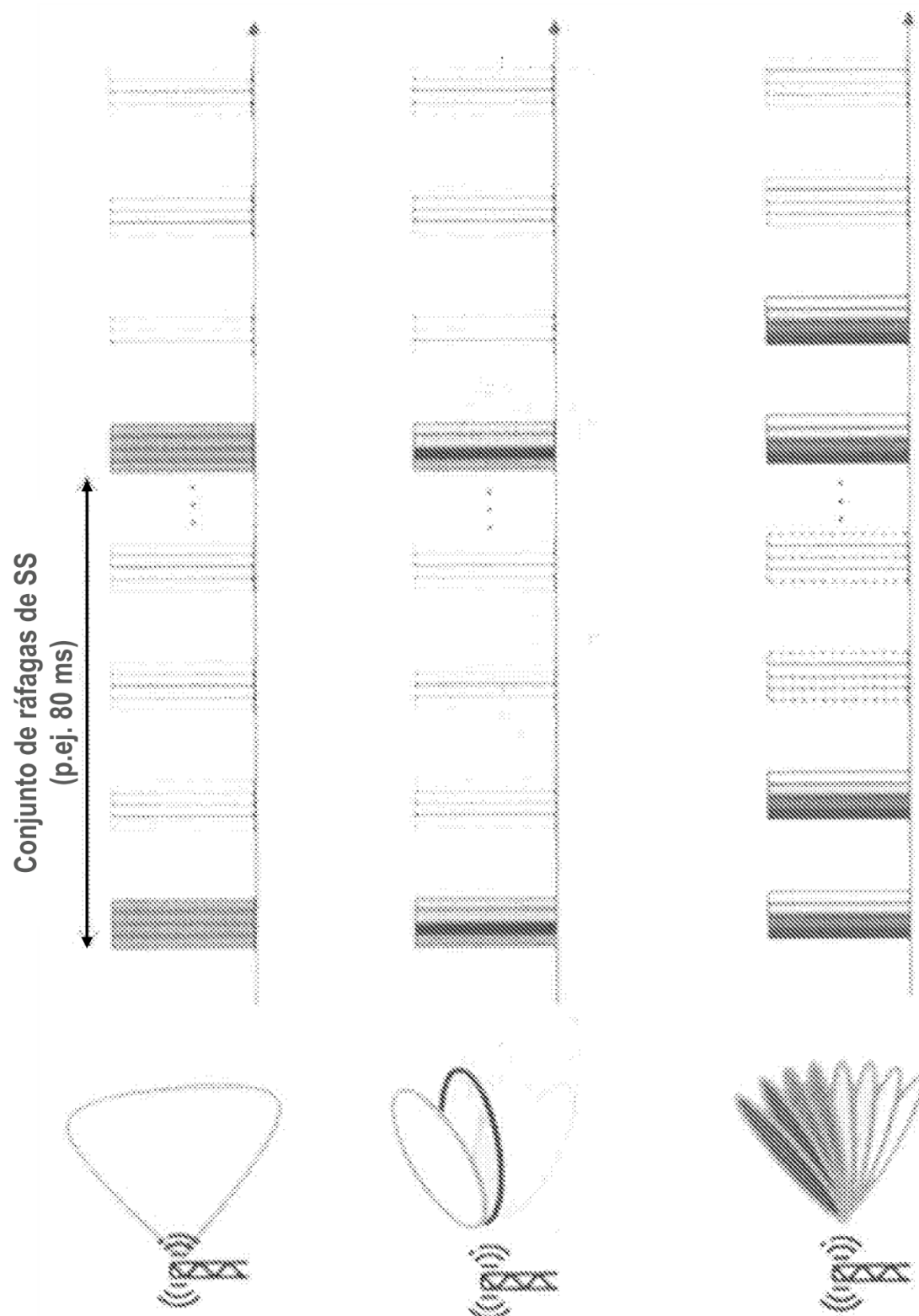
FIG. 3

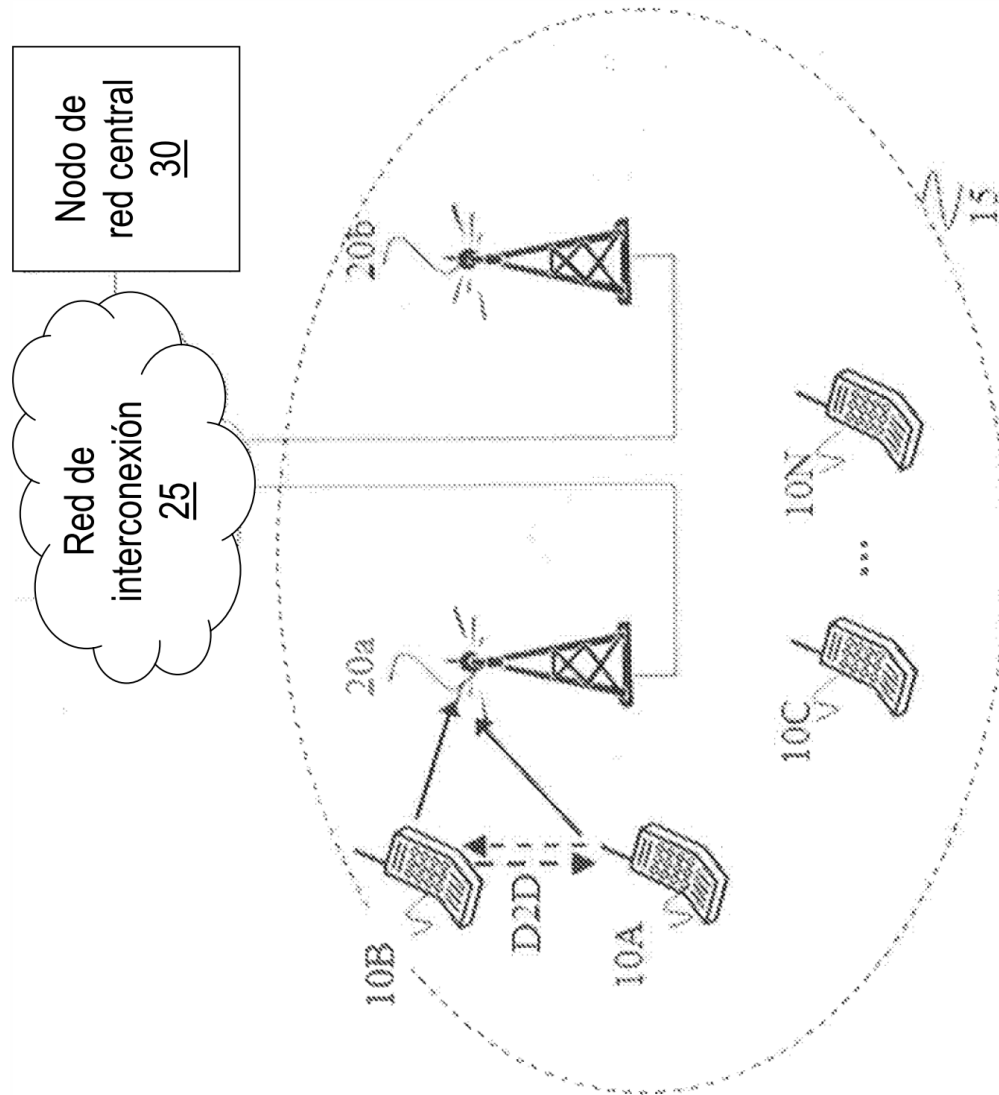


**FIG. 4**

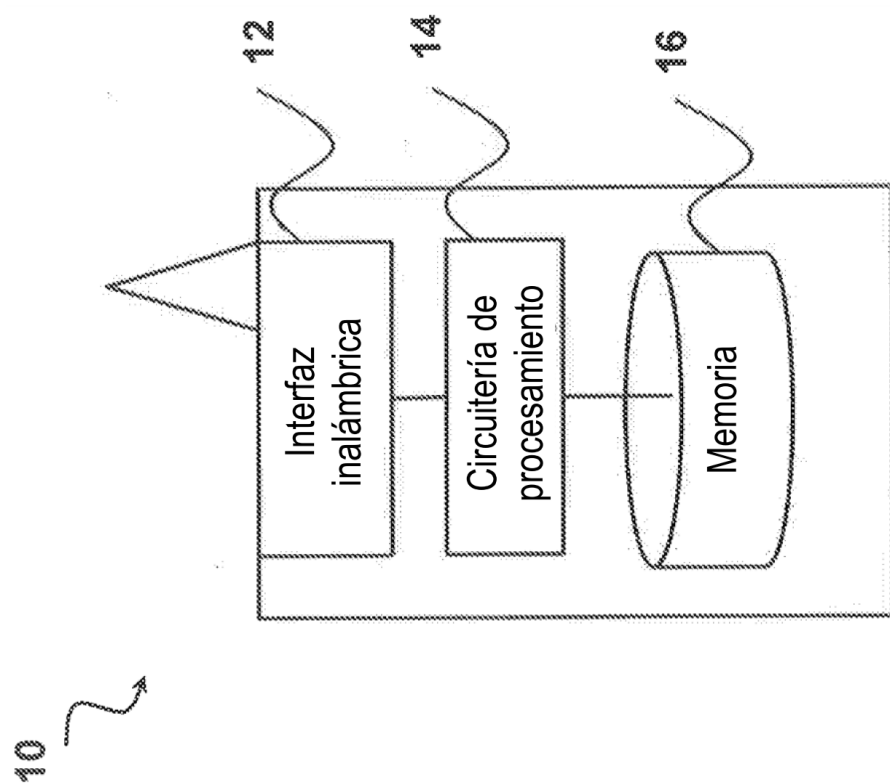


**FIG. 5**

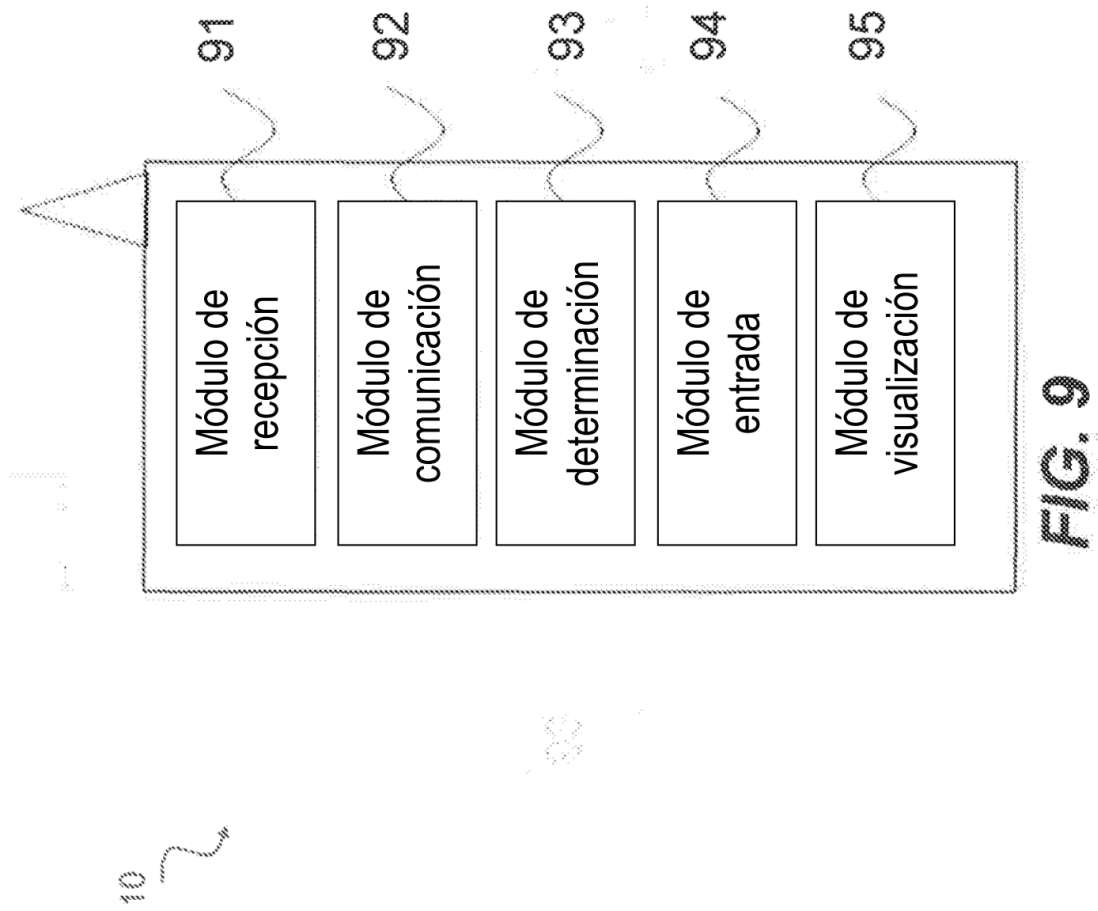




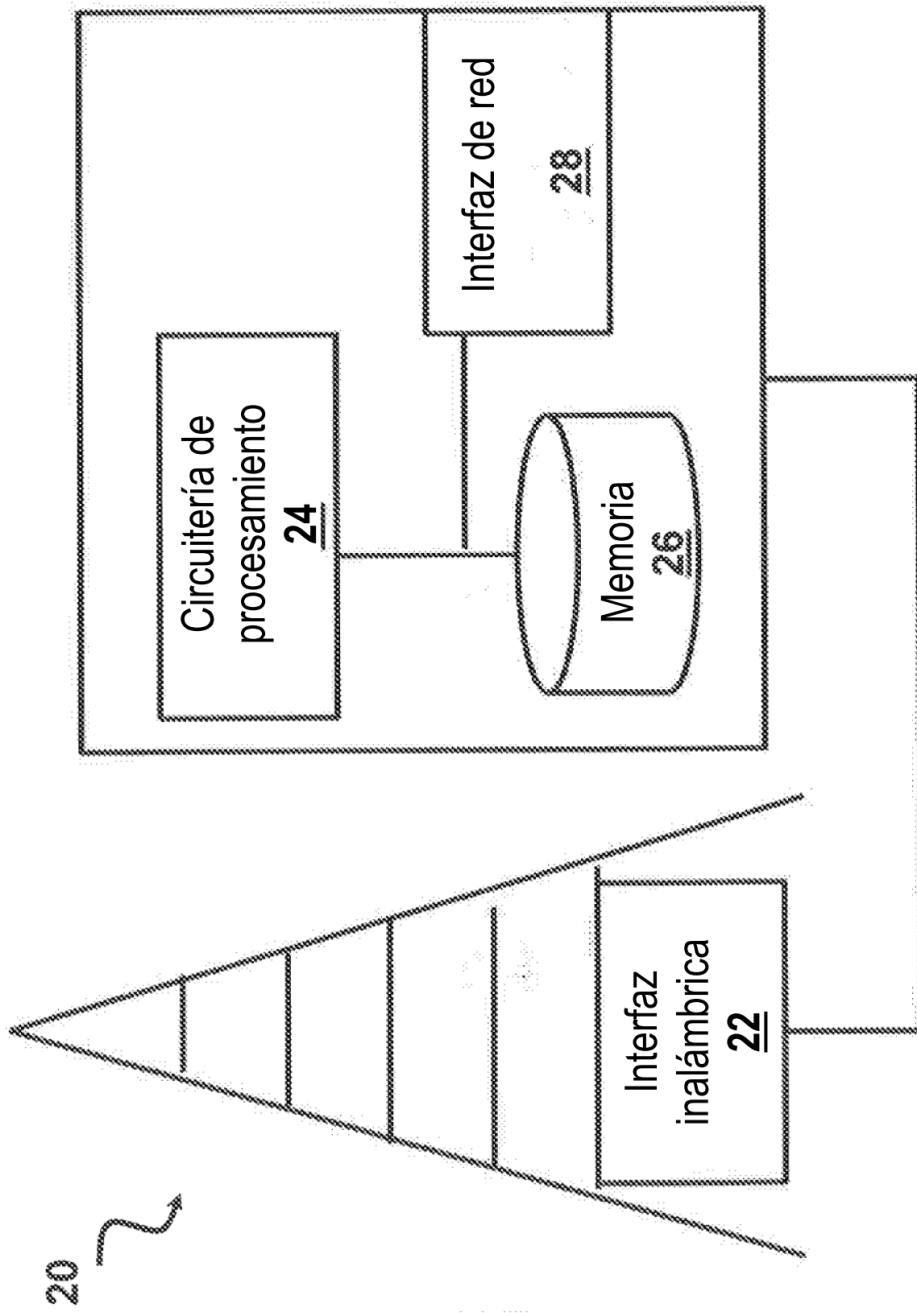
**FIG. 7**



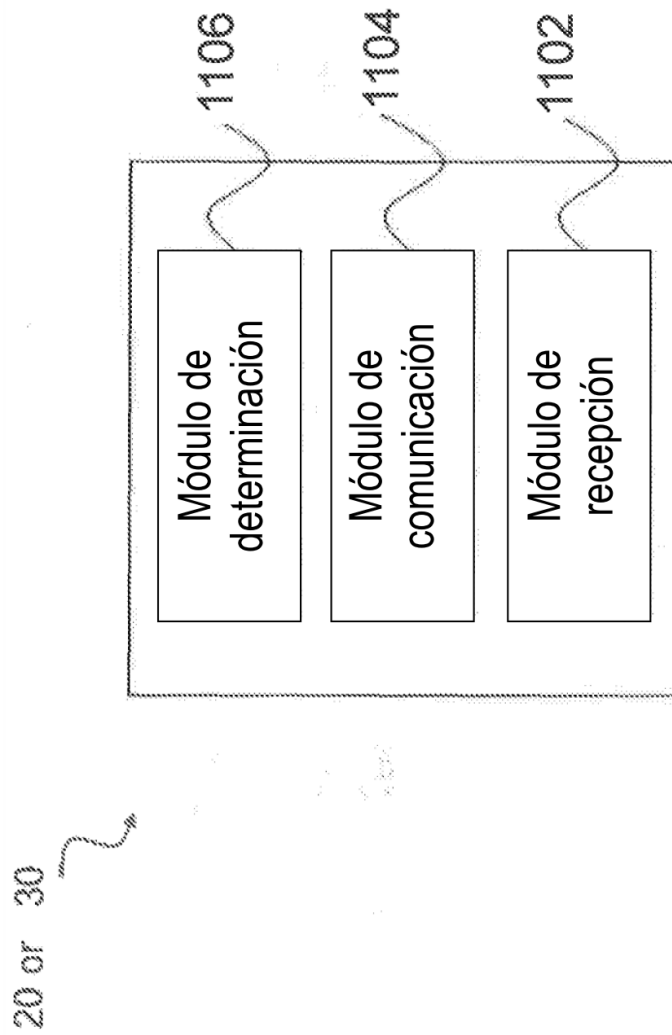
**FIG. 8**



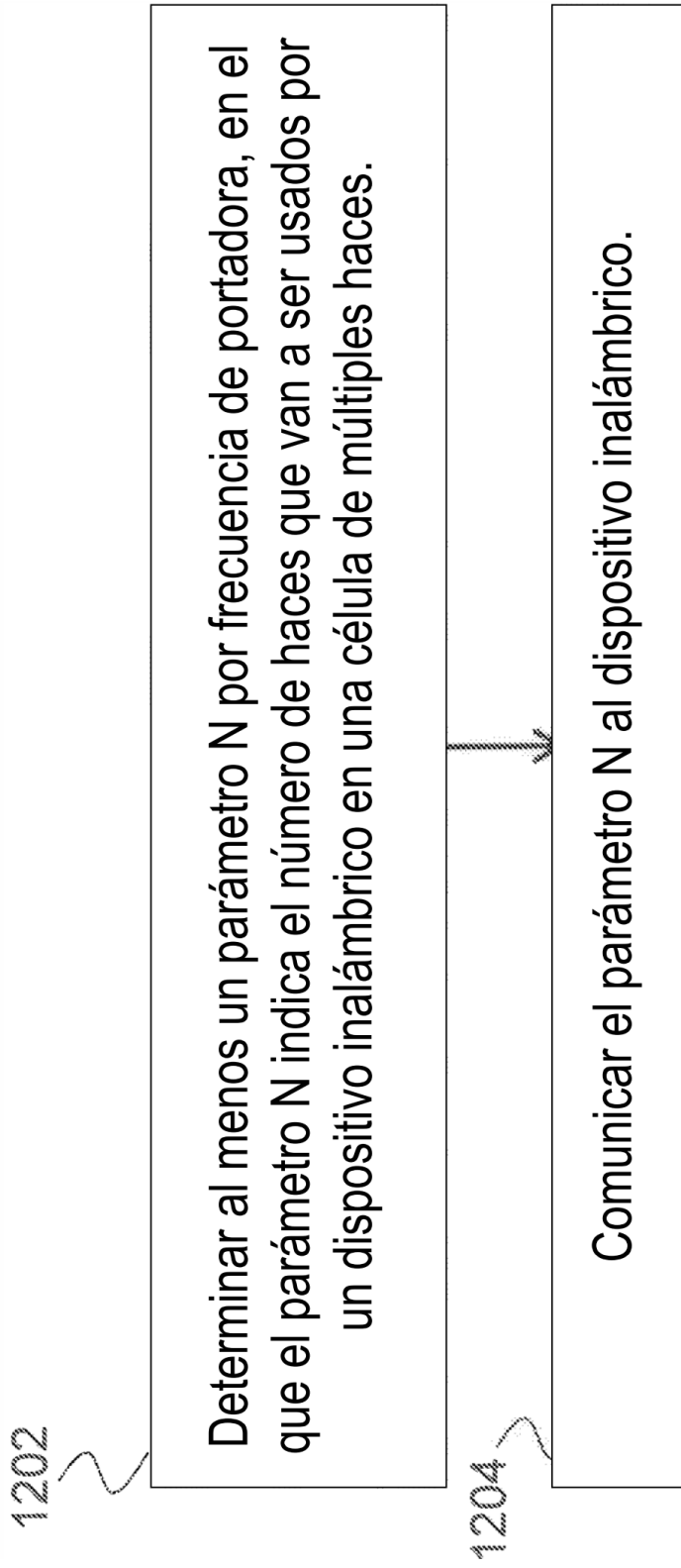


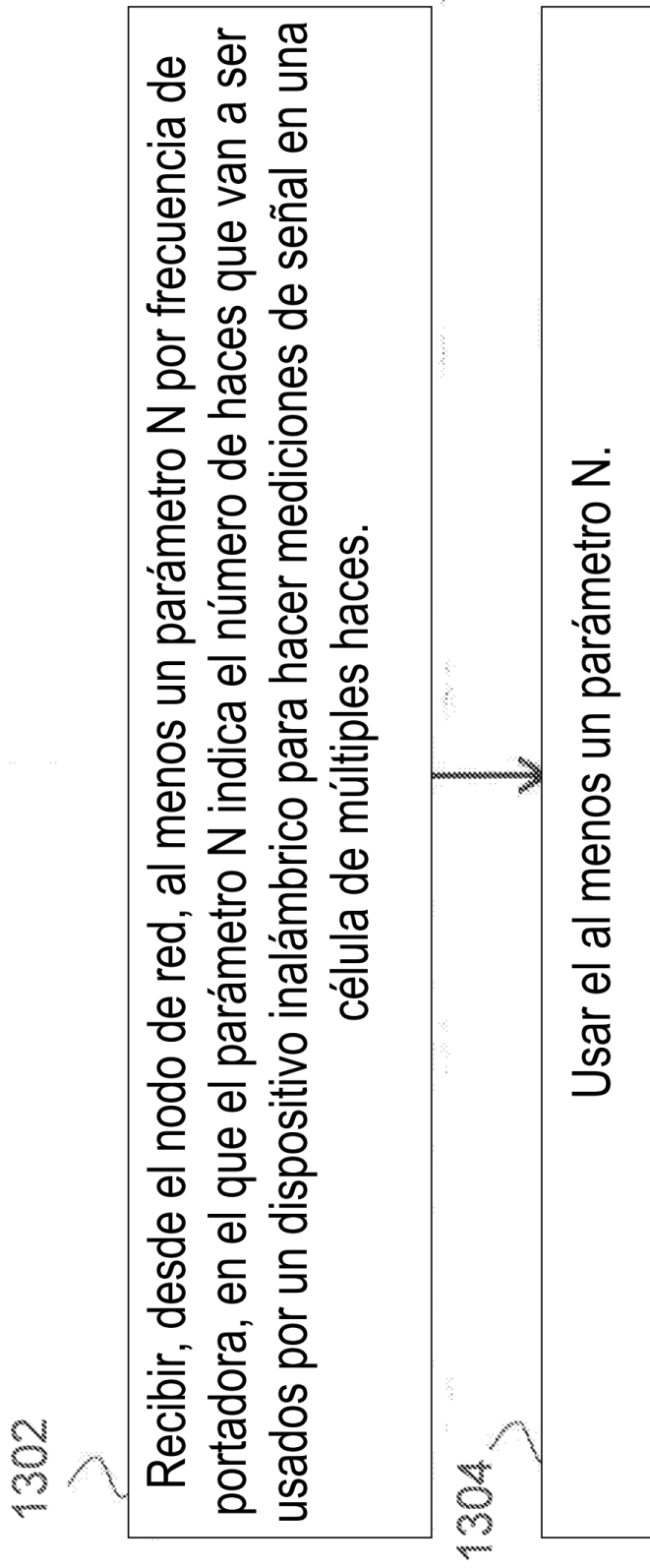


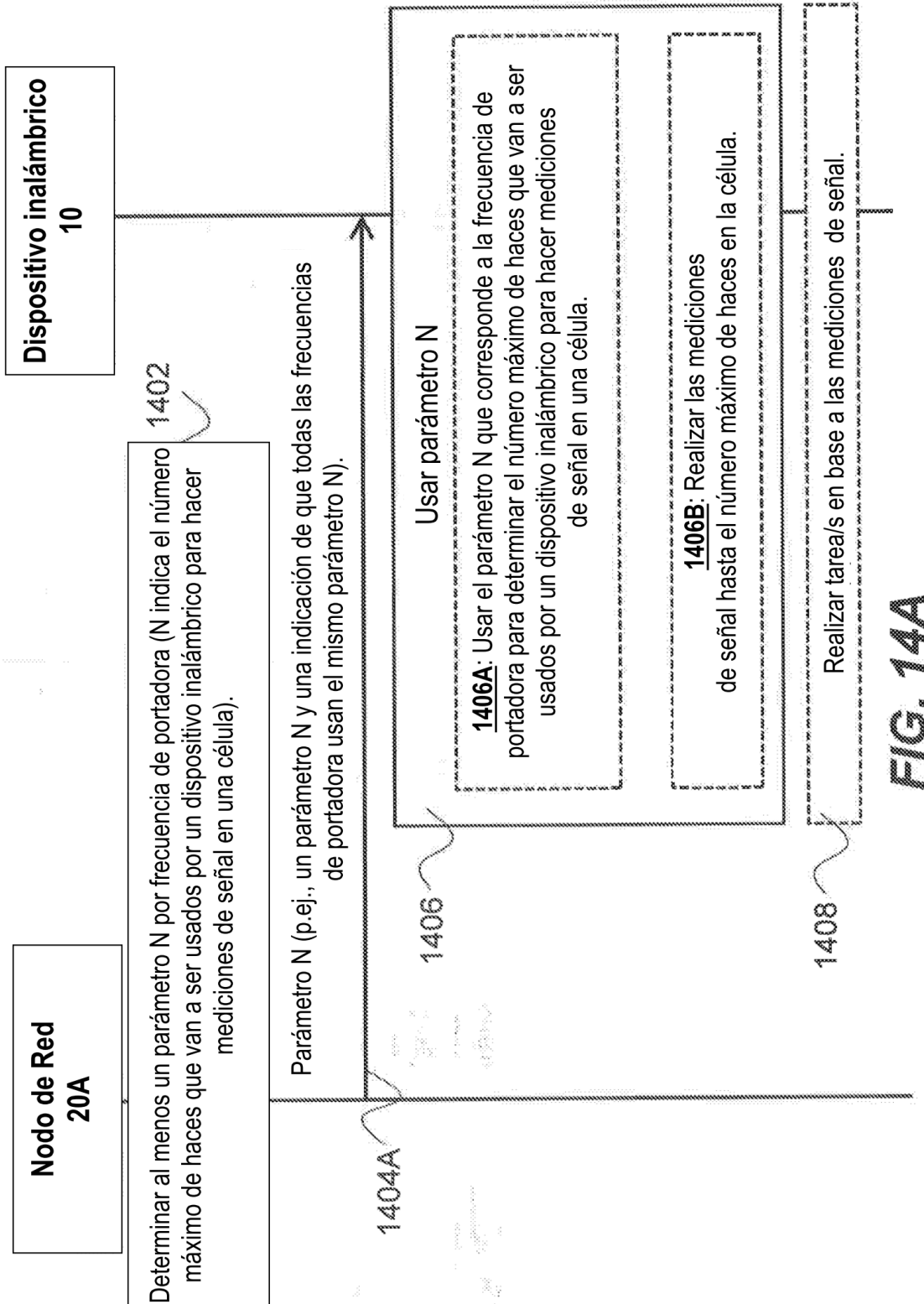
**FIG. 10**



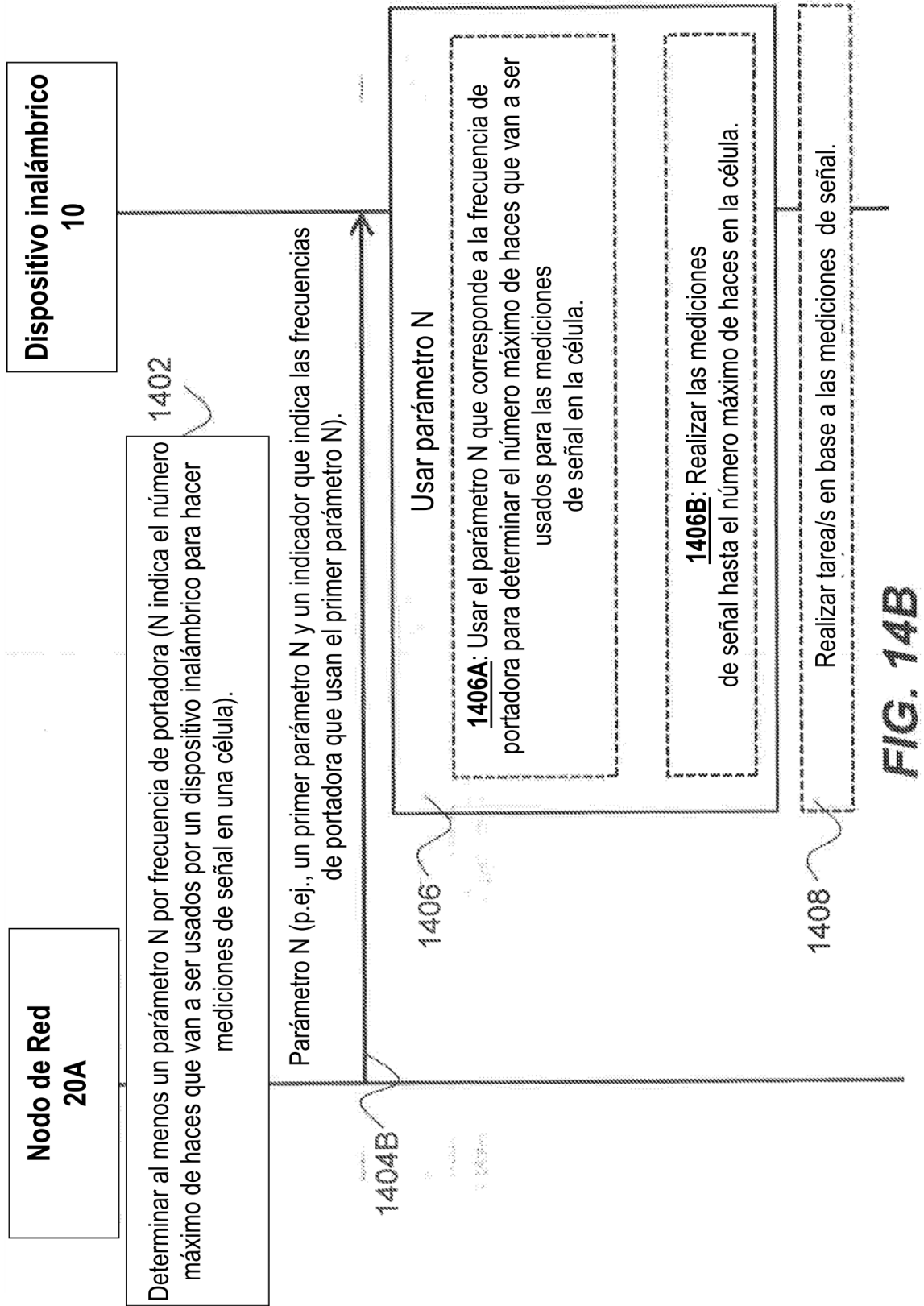
**FIG. 11**

**FIG. 12**

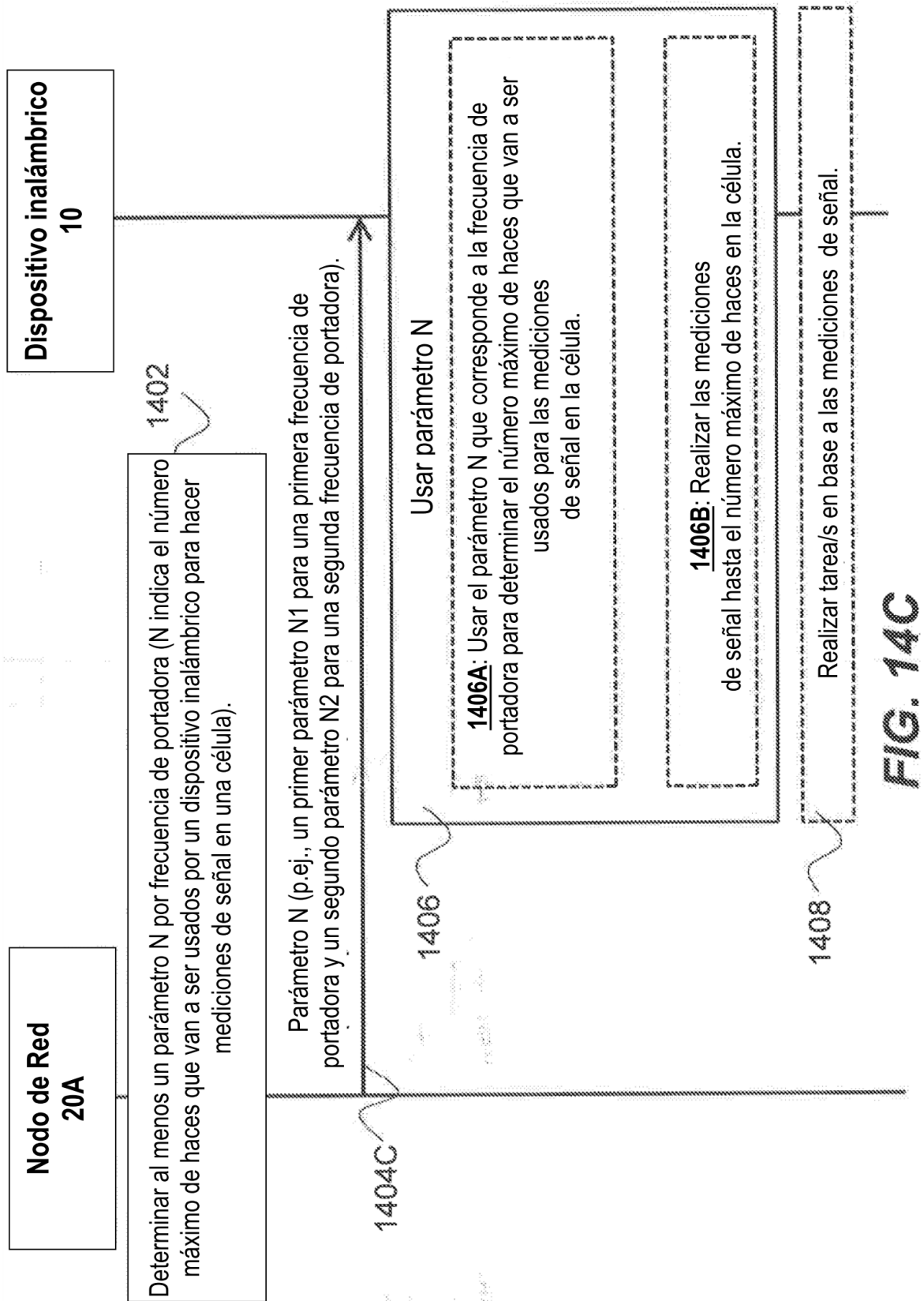
**FIG. 13**

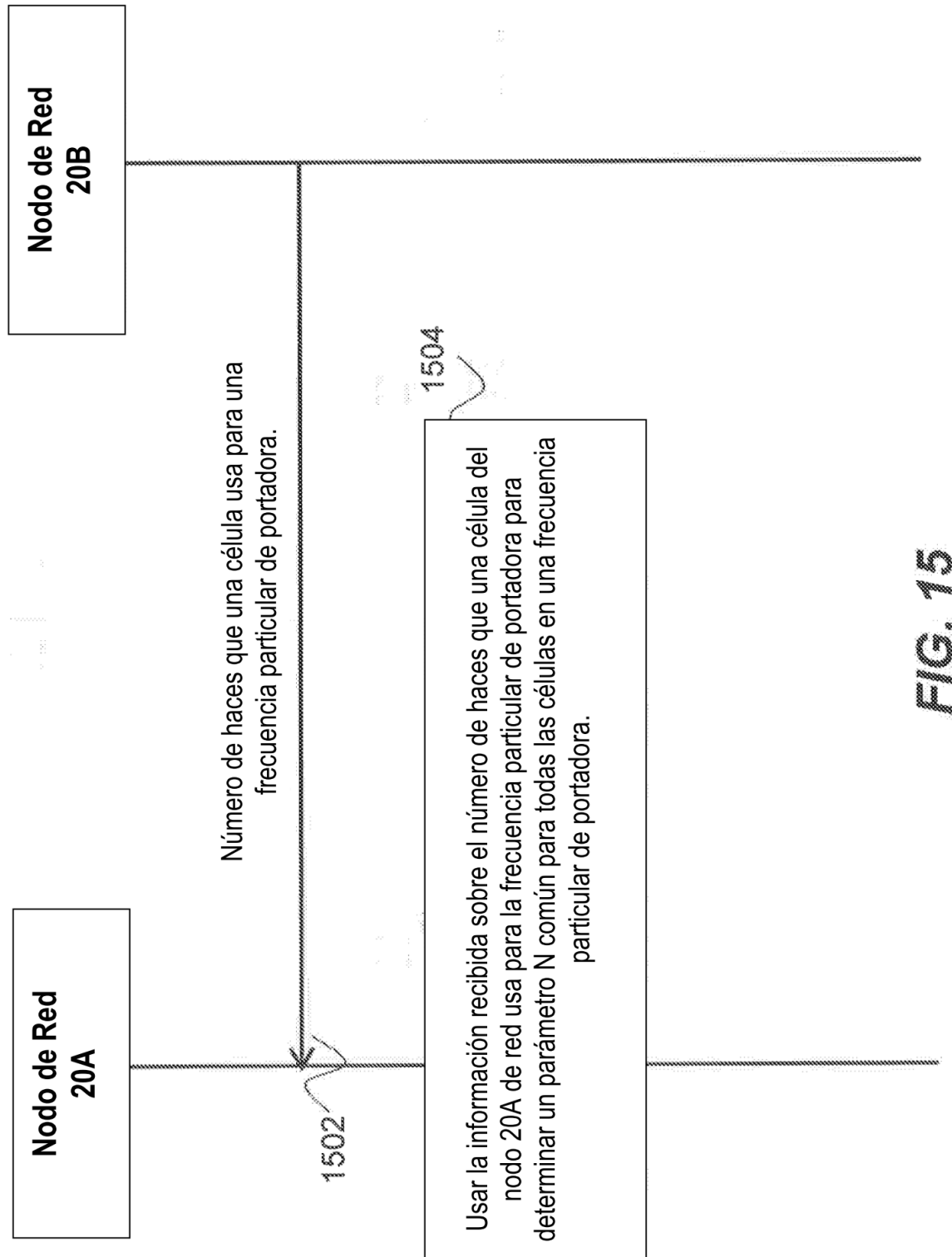


**FIG. 14A**

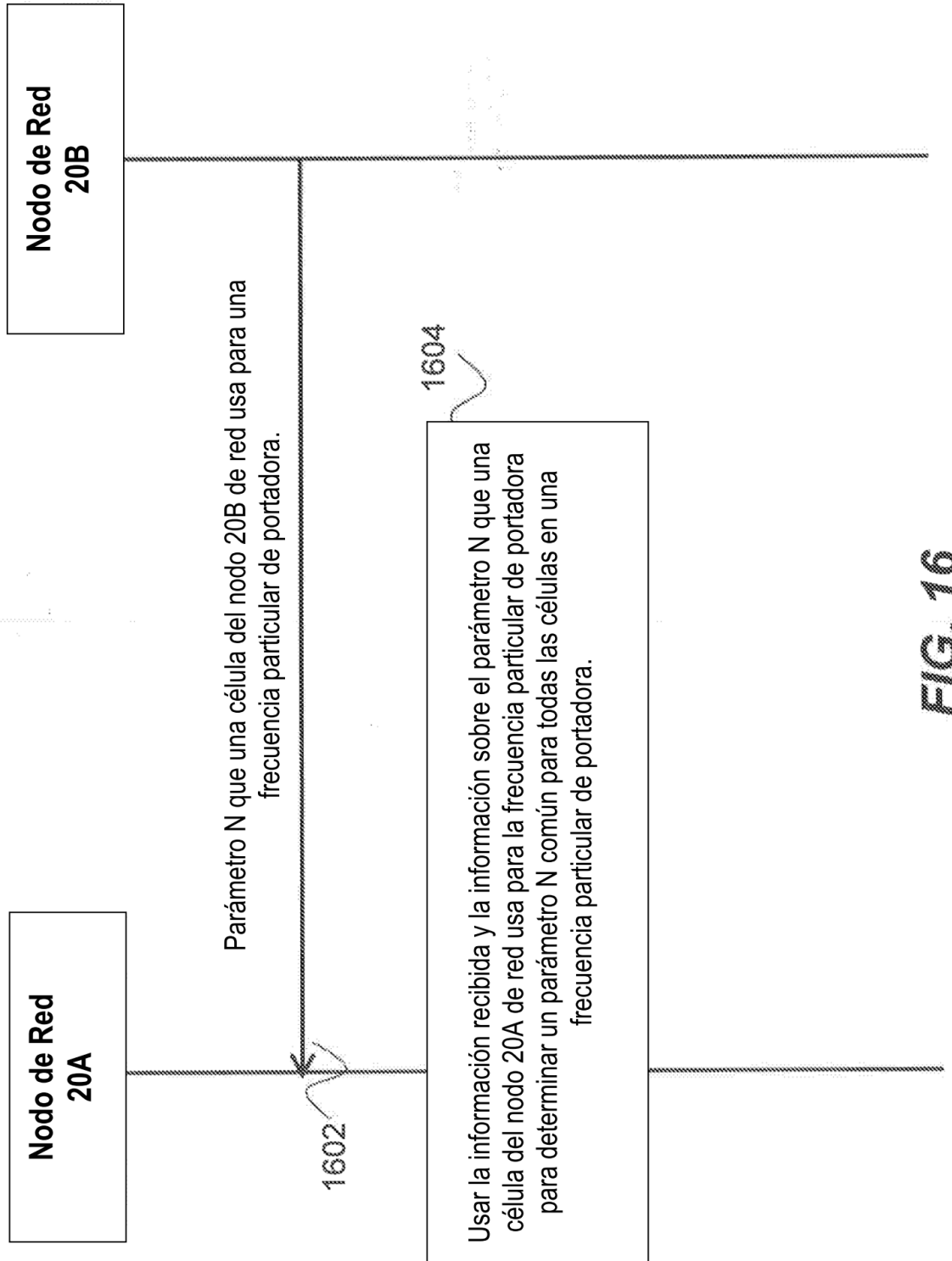


**FIG. 14B**

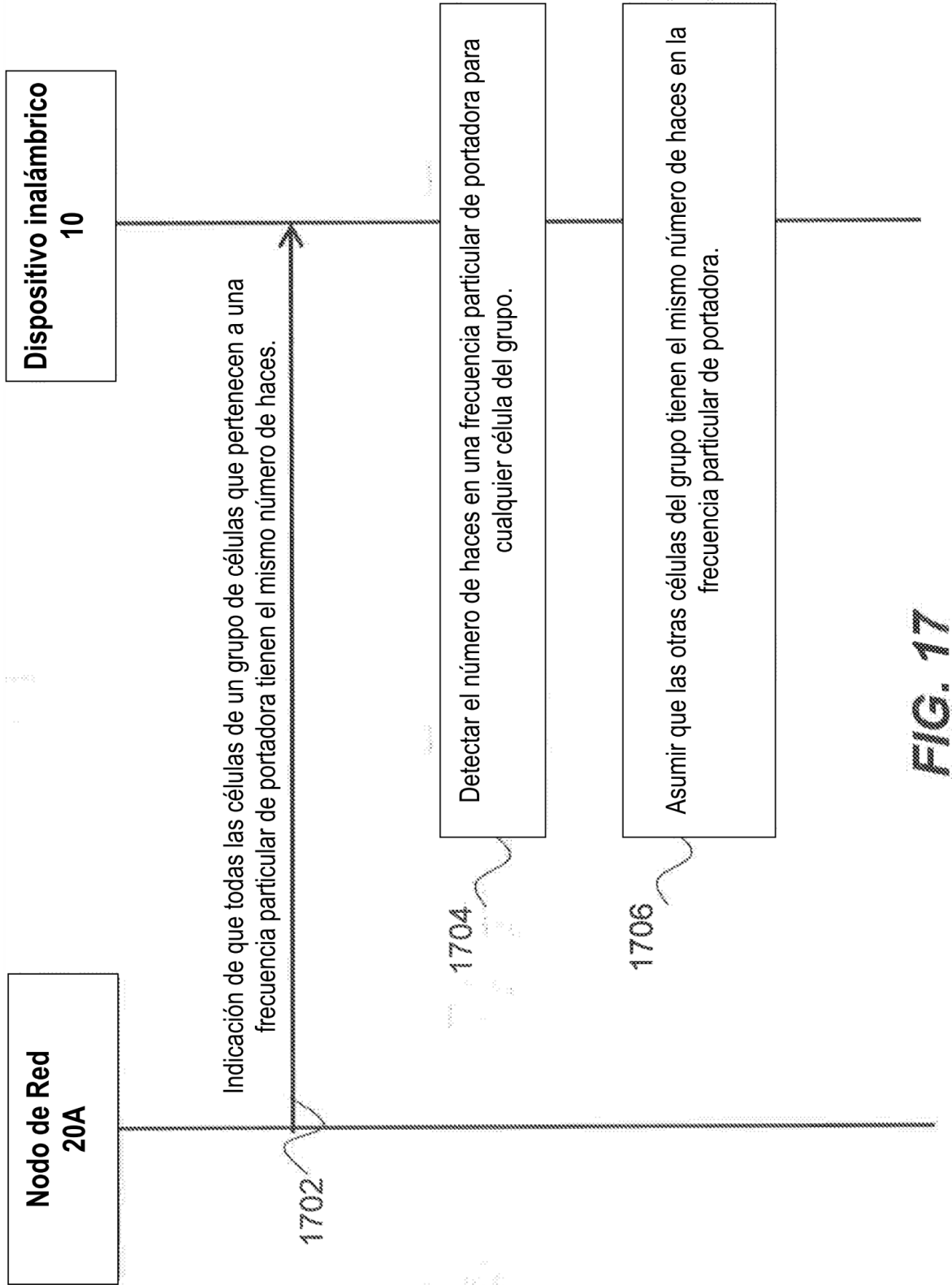




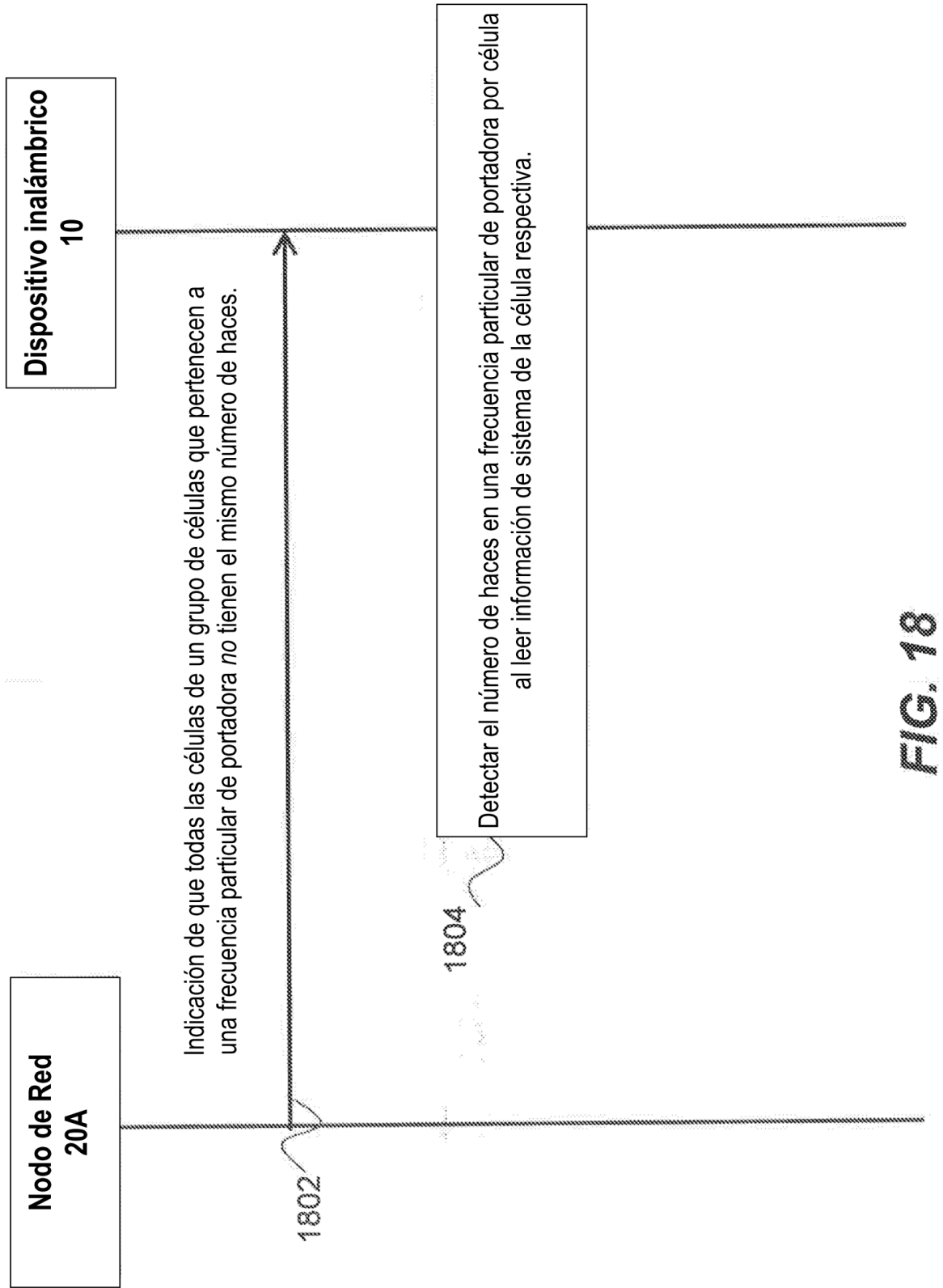




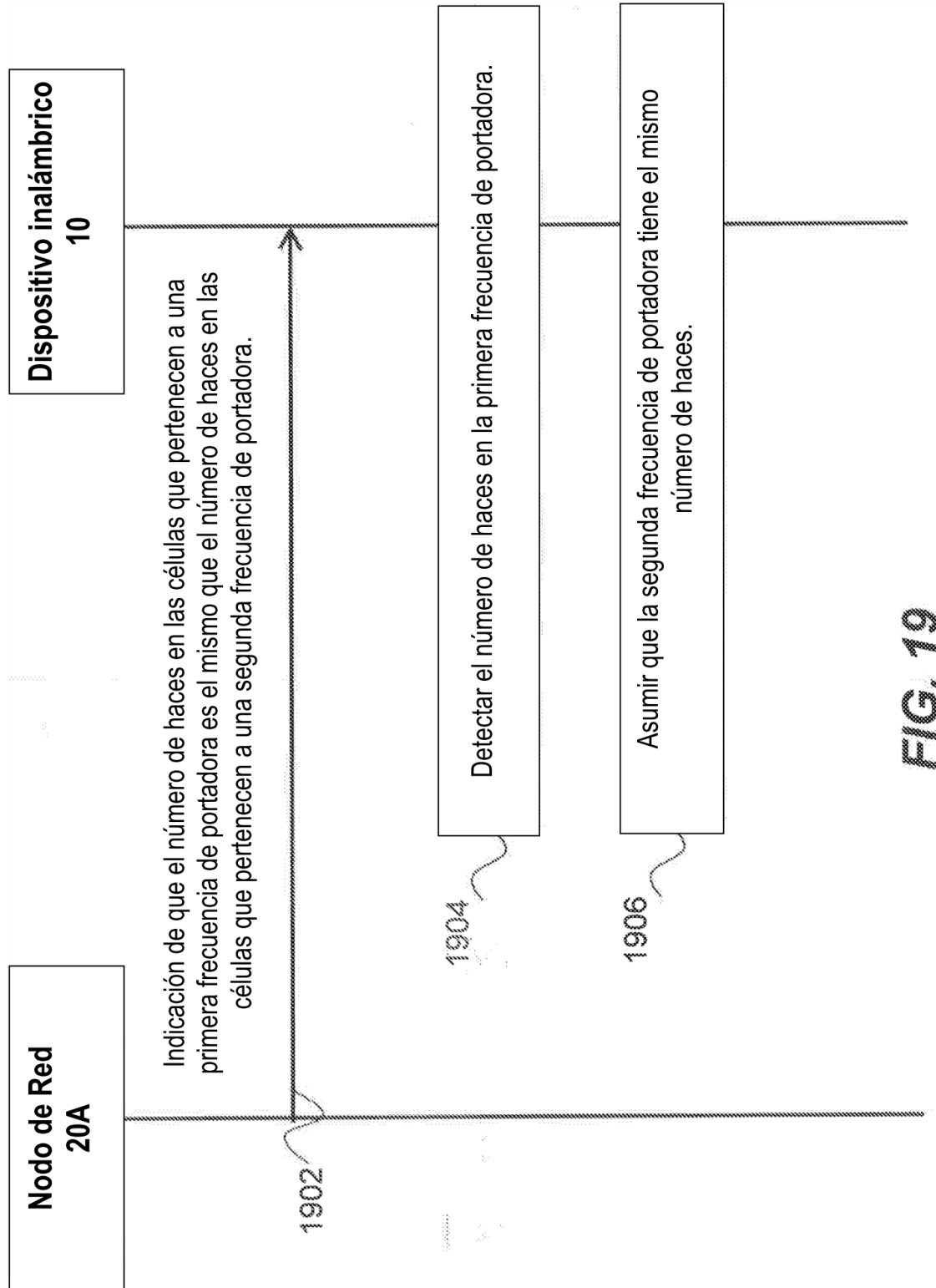
**FIG. 16**



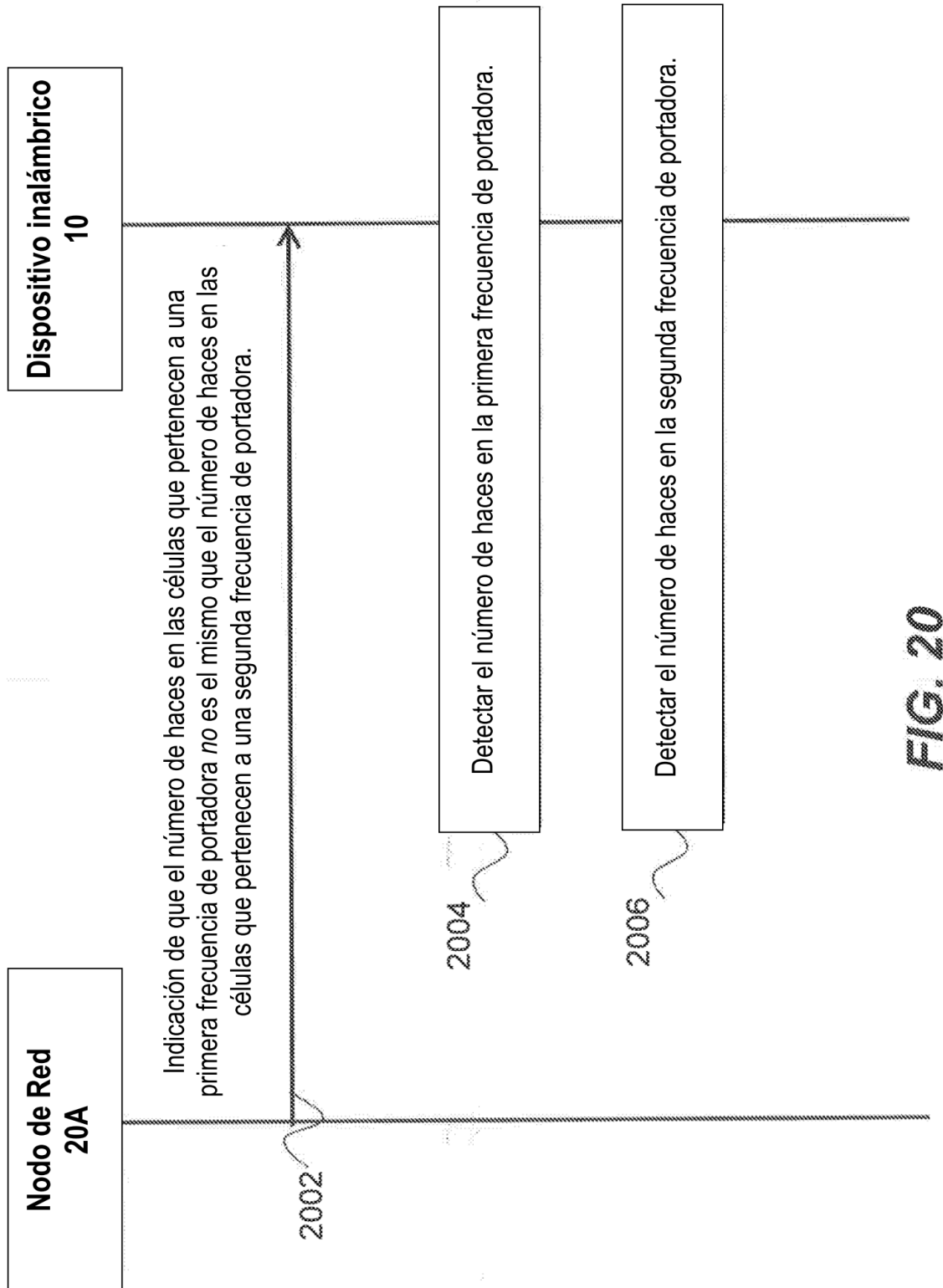
**FIG. 17**



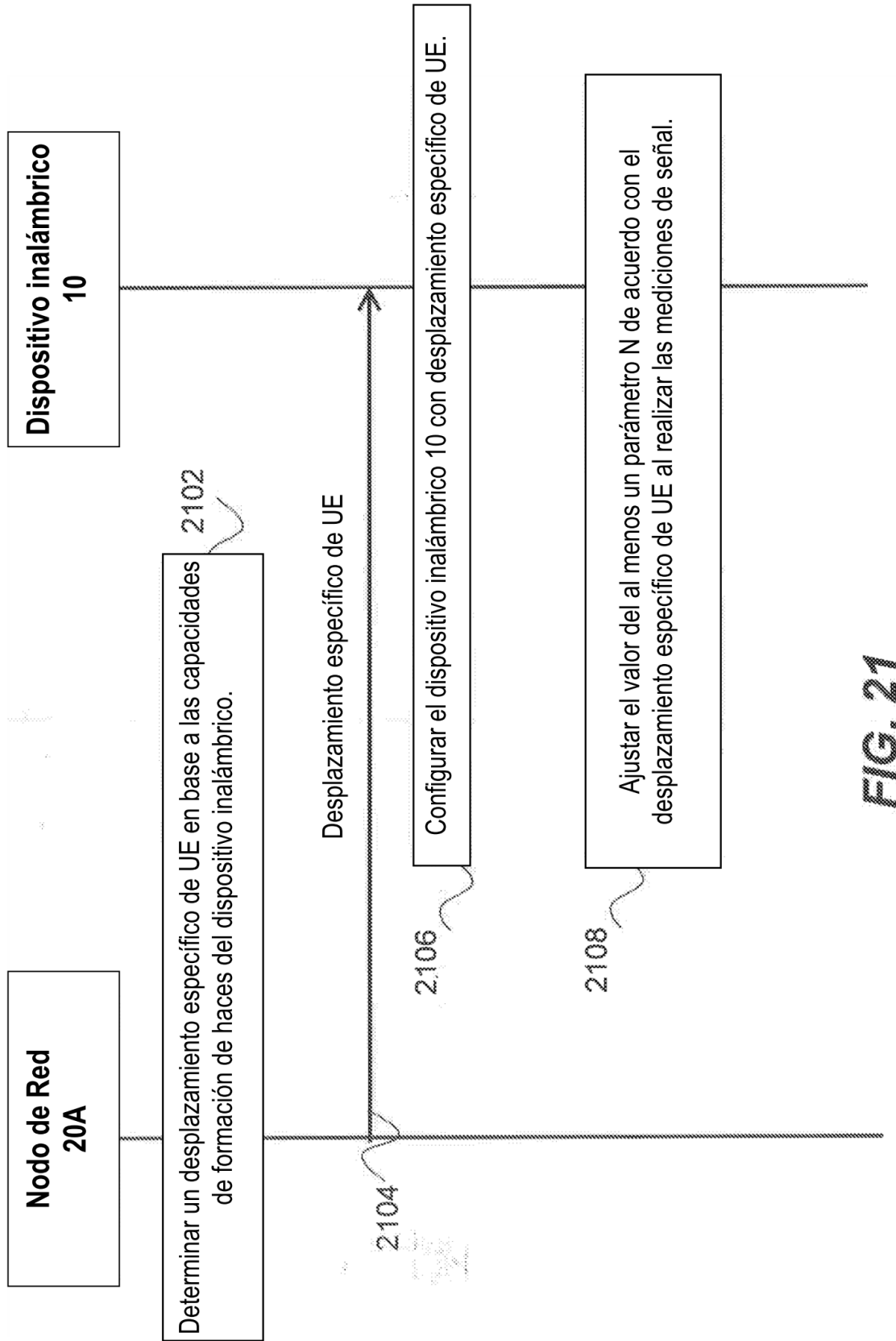
**FIG. 18**



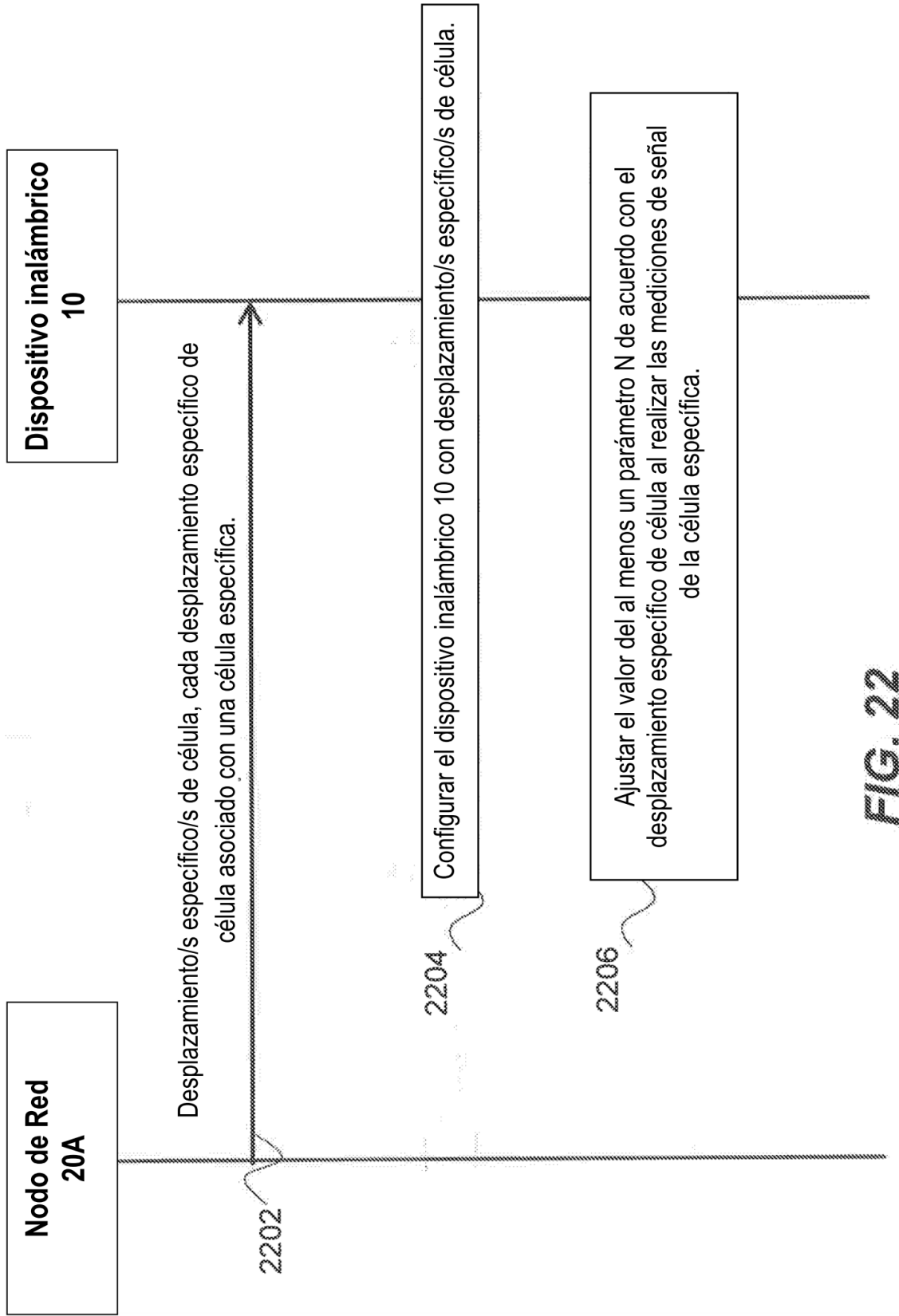
**FIG. 19**



**FIG. 20**



**FIG. 21**



**FIG. 22**

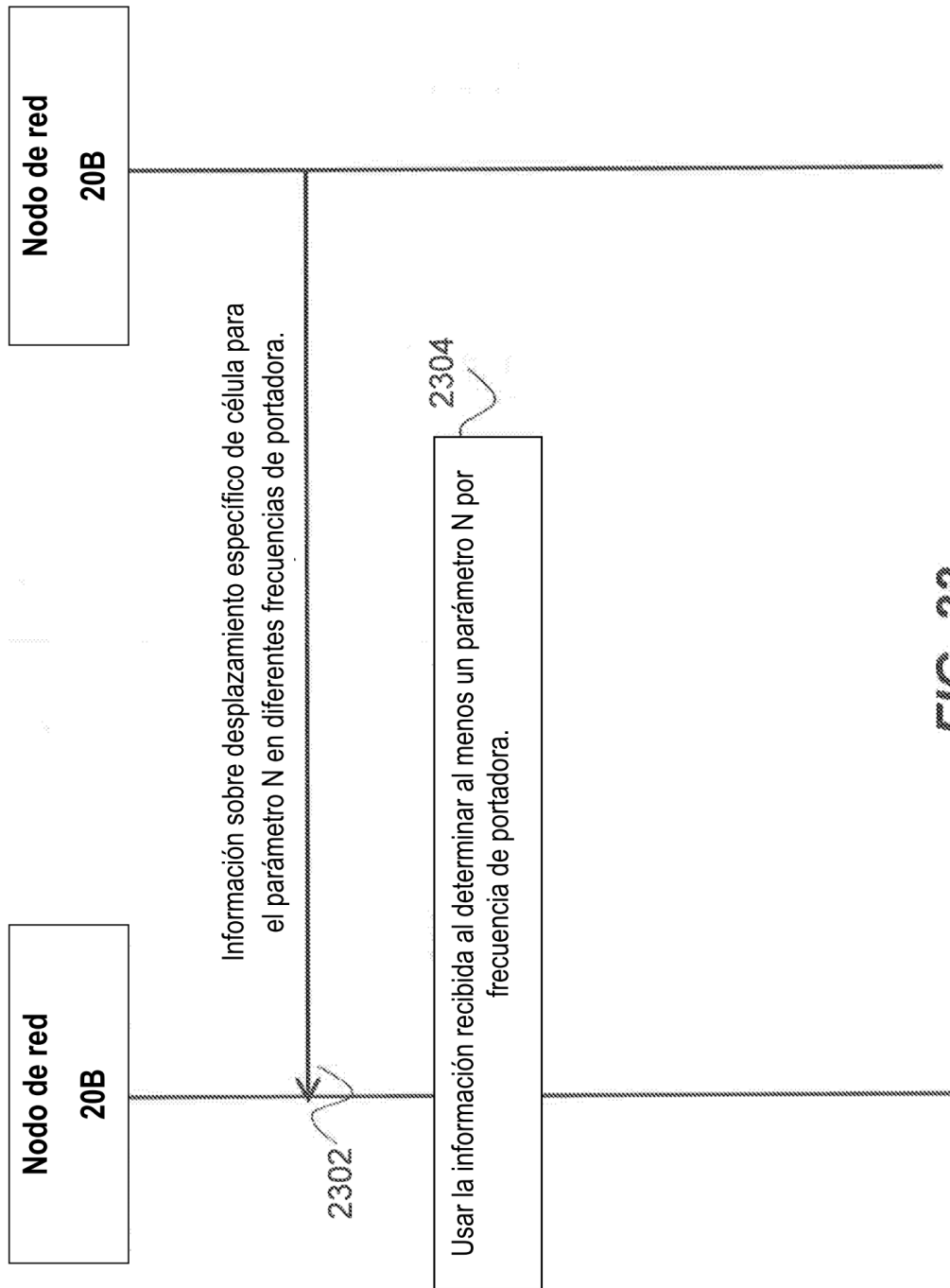


FIG. 23



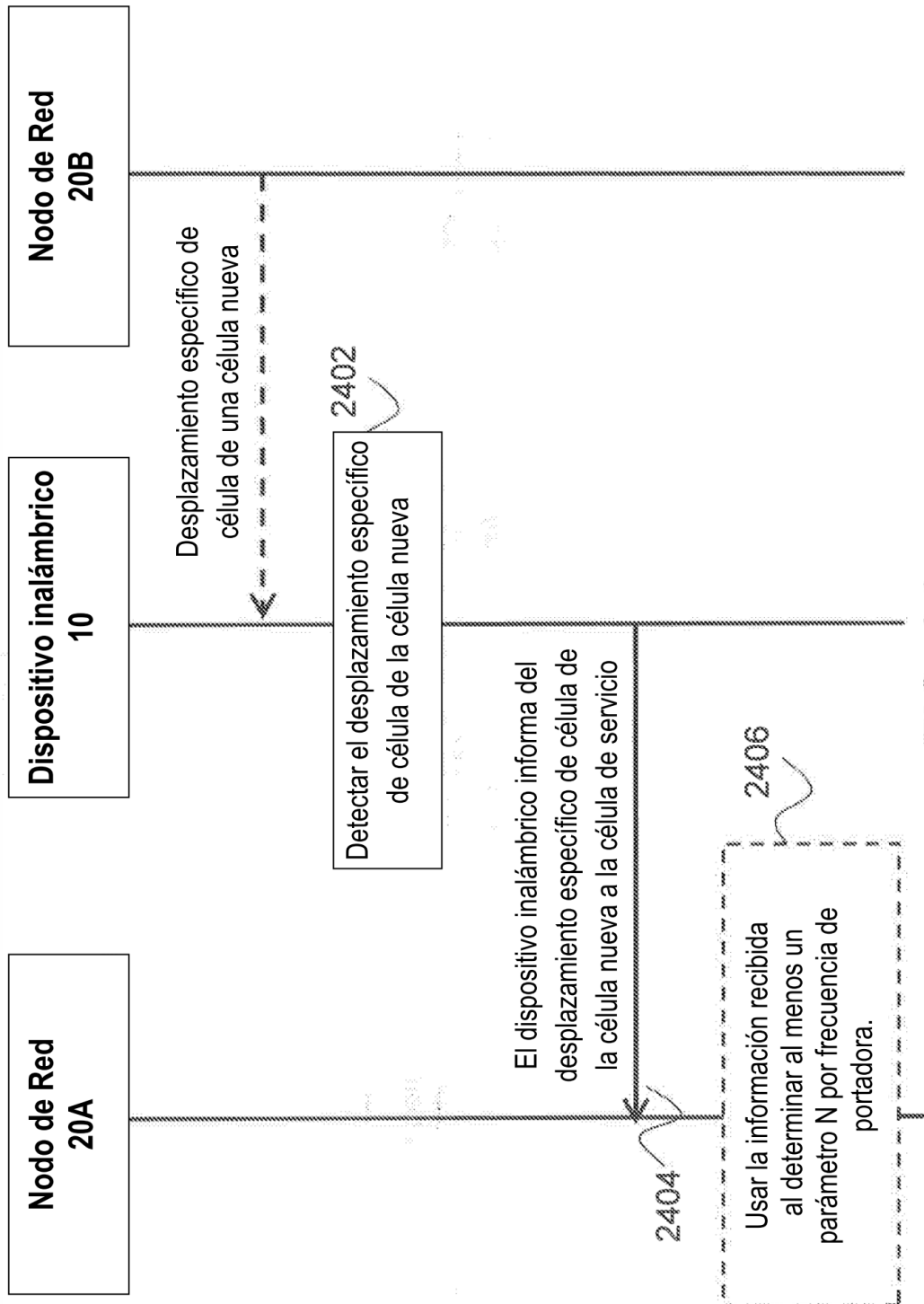


FIG. 24