

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 743**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 36/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2009 E 12153669 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2451236**

54 Título: **Procedimiento y aparato para gestionar huecos de medición en redes inalámbricas**

30 Prioridad:

**08.08.2008 US 87541 P**

**10.07.2009 US 500996**

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

**29.04.2014**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive**

**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**KITAZOE, MASATO;**

**TENNY, NATHAN EDWARD y**

**MEYLAN, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

**FÀBREGA SABATÉ, Xavier**

**ES 2 457 743 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

Procedimiento y aparato para gestionar huecos de medición en redes inalámbricas

Los aspectos de ejemplo y no limitantes descritos en este documento se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica, procedimientos, dispositivos y productos de programa de ordenador y más específicamente a técnicas para procesar huecos de medición.

### Antecedentes

Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación tal como voz, datos, y demás. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) y Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA).

En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede soportar simultáneamente comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base a través de transmisiones en los enlaces directo y reverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales y el enlace reverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de única entrada – única salida o un sistema de múltiple entrada – múltiple salida (MIMO).

El sistema de Telecomunicaciones Universal Móvil (UMTS) es una de las tecnologías de teléfonos móviles de tercera generación (3G). UTRAN, acrónimo de Red Radio de Acceso terrestre UTRAN, es un término colectivo para los Nodos B y los Controladores de Red Radio que forman la red núcleo UMTS. Esta red de comunicaciones puede transportar muchos tipos de tráfico desde tiempo real de Conmutación de Circuitos hasta basado en IP de Conmutación de Paquetes. La UTRAN permite conectividad entre el UE (equipo de usuario) y la red núcleo. La UTRAN contiene las estaciones base, que se denominan Nodos B y Controladores de Red Radio (RNC). El RNC proporciona funcionalidades de control para uno o más Nodos B. Un Nodo B y un RNC pueden ser el mismo dispositivo, aunque las implementaciones típicas tienen un RNC separado ubicado en una oficina central que sirve a múltiples Nodos B. A pesar del hecho de que no tienen que estar físicamente separados, hay una interfaz lógica entre ellos conocida como Iub. El RNC y sus correspondientes Nodos B se denominan Subsistema de Red Radio (RNS). Puede haber más de un RNS presente en una UTRAN.

3GPP LTE (Evolución a Largo Plazo) es el nombre dado a un proyecto dentro de Third Generation Partnership Project (3GPP) para mejorar el estándar de telefonía móvil UMTS para hacer frente a los futuros requisitos. Los objetivos incluyen mejorar la eficiencia, bajar los costes, mejorar los servicios, haciendo uso de nuevas oportunidades de espectro y una mejor integración con otros estándares abiertos. El sistema LTE se describe en las series de especificaciones UTRA Evolucionado (EUTRA) y UTRAN Evolucionado (EUTRAN).

Los huecos de medición son asignados por una red, tal como una estación base fuente, a un equipo de usuario de forma que el equipo de usuario (UE) puede sintonizar desde una frecuencia de portadora fuente a una frecuencia de portadora objetivo para llevar a cabo mediciones. Esto puede ser particularmente útil para UE que no tiene un receptor de modo dual. Con ello, se facilita la movilidad de UE al ser capaz de llevar a cabo más rápidamente un traspaso cuando se requiere o es beneficioso.

WO 2008/085952 divulga un procedimiento para tomar mediciones por un equipo de usuario (UE) durante un hueco de medición, que comienza con llevar a cabo mediciones específicas del UE. El UE solicita un hueco de medición de una red inalámbrica, incluyendo la solicitud las mediciones específicas del UE. El UE recibe información de un hueco de medición de la red, que incluye cuándo se ha planificado el hueco de medición. Finalmente, el UE toma las mediciones durante el hueco de medición planificado. Si el UE ha finalizado de tomar las mediciones antes del final del hueco, el UE señaliza a la red su retorno a recepción normal de enlace ascendente o descendente antes de que expire el tiempo del hueco. Tras detectar una indicación de final temprano, la red reasigna los recursos radio durante el resto del hueco.

### RESUMEN

La invención se define mediante un procedimiento para asignar un hueco de medición según la reivindicación 1, un aparato correspondiente según la reivindicación 7 y un programa de ordenador según la reivindicación 13.

Lo siguiente presenta un resumen simplificado para proporcionar un entendimiento básico de ciertos aspectos de los aspectos divulgados. Este sumario no es una visión general extensa y no pretende ni identificar elementos clave ni

delinear el alcance de tales aspectos. Su objetivo es presentar algunos conceptos de las características presentadas de forma simplificada como un preludio de la descripción más detallada que se presenta después.

5 Según uno o más aspectos de la divulgación del mismo, se describen varios aspectos en conexión con técnicas para gestionar huecos de medición. Cuando la duración del hueco de medición es por un cantidad de tiempo fija, predeterminada (por ejemplo, 6 ms) es una asignación de una entidad de red a un equipo de usuario (UE), el UE tiene ventajosamente la libertad de variar su hueco efectivo de medición en vez de tener un periodo de tiempo fijo para el hueco. Con ello, la duración actual de la medición puede depender del tipo de una Tecnología de Acceso Radio (RAT) objetivo a medir, lo que para ciertas RAT puede llevar menos de 6 ms. Además, dependiendo de la configuración de ahorro de potencia (por ejemplo, Recepción Discontinua - DRX), el UE puede ser capaz de llevar a cabo mediciones suplementarias en instantes diferentes. Mientras el UE cumple determinados requisitos de rendimiento (por ejemplo, rendimiento de medición) al UE debería permitírsele medir solo tanto como necesite. Cuando no está llevando a cabo medición, el UE debería ser capaz de llevar a cabo transmisiones en su celda servidora.

15 En un ejemplo, se proporciona un procedimiento para asignar un hueco de medición mediante comunicación inalámbrica en una frecuencia portadora fuente, transmitir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia portadora fuente, y facilitar que el equipo de usuario determine de forma independiente permanecer sintonizado a la frecuencia portadora fuente durante al menos una parte de del hueco de medición y sintonizar selectivamente entre la frecuencia portadora de origen y una frecuencia portadora de destino durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente.

20 En otro ejemplo, se proporciona un aparato para asignar un hueco de medición. Se proporcionan medios para la comunicación inalámbrica en una frecuencia portadora fuente. Se proporcionan medios para transmitir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia portadora fuente. Se proporcionan medios para facilitar que el equipo de usuario determine de forma independiente permanecer sintonizado a la frecuencia portadora fuente durante al menos una parte del hueco de medición, y sintonizar de forma selectiva entre la frecuencia portadora de origen y una frecuencia portadora de destino durante el hueco de medición, de conformidad con la determinación independiente.

25 Para lograr los objetivos precedentes y relacionados, uno o más aspectos comprenden las características que se describen completamente de aquí en adelante y señaladas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos anejos exponen en detalle ciertos aspectos ilustrativos y son indicativos solo de unas pocas de las varias formas en que los principios de los aspectos pueden utilizarse. Otras ventajas y características novedosas serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se consideren en conjunto con los dibujos y los aspectos divulgados pretenden incluir todos tales aspectos y sus equivalentes.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Las características, naturaleza y ventajas de la presente divulgación se volverán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se consideren en conjunto con los dibujos en los que los caracteres de referencia similares identifican correspondientemente a lo largo de ellos y en los que:

La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones.

La Figura 2 ilustra un diagrama de temporización de opciones facilitado por una red y llevado a cabo por un equipo de usuario para ejercer independencia en la utilización de huecos de medición.

40 La Figura 3 ilustra una metodología o secuencia de operaciones facilitada por una red y llevada a cabo por un equipo de usuario para ejercitar independencia en la utilización de huecos de medición.

La Figura 4 ilustra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según un aspecto para la utilización de huecos de medición.

45 La Figura 5 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un sistema de comunicaciones para la utilización de huecos de medición.

La Figura 6 ilustra un diagrama de bloques esquemático de una estación base y un equipo de usuario que se comunican de forma inalámbrica para la utilización de huecos de medición.

La Figura 7 ilustra un sistema que comprende agrupamiento lógico de componentes eléctricos para la utilización de huecos de medición.

50 La Figura 8 ilustra un sistema que comprende agrupamiento lógico de componentes eléctricos para facilitar a un equipo de usuario la utilización de huecos de medición.

La Figura 9 ilustra un diagrama de flujo de una metodología o secuencia de operaciones para un equipo de usuario para la utilización de huecos de medición facilitada por una red inalámbrica.

La Figura 10 ilustra un diagrama de bloques para un aparato para la utilización de un hueco de medición.

La Figura 11 ilustra un diagrama de bloques para un aparato para asignar huecos de medición.

## 5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

En un sistema de comunicación inalámbrica, un equipo de usuario (UE) tiene autonomía proporcionada por uno o más conjuntos de reglas para manejar el procesado durante un hueco de medición. Un hueco de medición es un intervalo de tiempo proporcionado de forma que un UE servido puede prepararse para traspasarse a una Tecnología de Acceso Radio diferente en una frecuencia diferente y forma de onda puede ignorar o utilizar solo una parte de todo el hueco de medición si no lo necesita. Con ello, una necesidad urgente de permanecer sintonizado a una frecuencia fuente de portadora puede ser soportada, tal como utilizando un procedimiento de Canal de Acceso Aleatorio (RACH). Un UE puede también elegir sintonizar una frecuencia de portadora objetivo que soporte traspasos oportunos. Dependiendo del tipo de procesado requerido, el UE puede almacenar peticiones y procesar las mediciones durante el hueco o ignorar la medición de hueco como si no hubiese huecos. Ejemplos de tipos de procesado incluyen canal compartido de descarga (DL SCH), canal compartido de enlace ascendente (UL SCH), transmisiones de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) durante agrupación de Intervalos de Tiempo de Transmisión (TTI), procesado RACH o Solicitud de Servicio (SR),

Se describen ahora varios aspectos con referencia a los dibujos. En la siguiente descripción, con intención de explicación, numerosos detalles específicos se exponen para proporcionar un entendimiento meticuloso de uno o más aspectos. Puede resultar evidente, sin embargo, que los varios aspectos pueden ejercitarse sine estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para facilitar la descripción de estos aspectos.

En referencia inicialmente a la Figura 1, un sistema de comunicación **100** comprende una Tecnología de Acceso Radio (RAT), comprende una estación base, mostrada como un Nodo B evolucionado (eNB) **102**, que se comunica a través de un enlace a través del aire (OTA) **104** con un equipo de usuario (UE) **106**. Para facilitar la movilidad con sesiones de comunicación ininterrumpidas, el UE **106** puede ventajosamente mediciones de difusiones **108** por una estación base objetivo, mostrada como eNB medido **110**. En algunos casos, el UE **108** tiene solo un receptor **112** y por lo tanto carece de un segundo receptor **114** que podría sintonizar una frecuencia de portadora objetivo del eNB objetivo **110** mientras el primer receptor **112** permanece sintonizado a una frecuencia de portadora fuente. En un protocolo de comunicación inalámbrica altamente planificado, es por lo tanto ventajoso que el eNB fuente **102** asigne huecos de medición **116** en un enlace descendente (DL) **118** al UE **106**. Durante un hueco de medición, el UE puede desintonizarse de la estación base fuente. Ventajosamente, el UE **106** tiene un componente independiente de utilización de hueco de medición **120** que puede determinar si usar o no todo o parte del hueco de medición asignado. En vez de eso, el UE puede monitorizar, en la RAT fuente, el DL **118** o llevar a cabo comunicación de enlace ascendente (UL) **122** en un enlace ascendente **124** durante parte de o todo el hueco de medición.

En la Figura 2, se muestran los parámetros de temporización **200** para un hueco de medición **202** según un aspecto, que puede ser un periodo fijo. En una primera opción A **204** para decidir cumplir con un hueco de medición, un UE funciona a una frecuencia fuente (SF) **206** hasta el instante de inicio (T1) **208**. En el instante inicial **208**, el UE conmuta a una frecuencia objetivo (TF) **210** hasta el instante de parada (T2) **212**. El hueco de medición **202** está por lo tanto definido por el instante de inicio (T1) **208** y el instante de parada (T2) **212**.

En la Opción B **214** que ilustra un instante de salida tardío (LTD) **216** según un aspecto, un UE opera a la frecuencia de fuente (SF) **206** hasta un instante de salida tardío (LTD) **216**. Nótese que el instante de salida tardío (LTD) **216** es después del instante de inicio 208. En el instante de salida tardío (LTD) **216**, el UE conmuta a la frecuencia objetivo (TF) **210** hasta el instante de parada (T2) **212**. Un hueco de medición efectivo **220** en el caso de salida tardía está definido por el instante de salida tardío (LTD) **216** y el tiempo de parada **212**.

En una Opción C **222** que ilustra un instante de retorno prematuro (ERT) **224** según otro aspecto, un UE opera la frecuencia fuente (SF) **206** hasta el instante de inicio (T1) **208**. En el instante de inicio **208**, el UE conmuta a la frecuencia objetivo (TF) **210** hasta el instante de retorno prematuro (ERT) **224**. Nótese que el instante de retorno prematuro (ERT) **224** es antes del tiempo de parada **212**. Un hueco de medición efectivo **226** en el caso de salida tardía está definido por el instante de inicio **208** y el instante de retorno prematuro (ERT) **224**.

En una Opción D que ilustra una salida cancelada **230** según otro aspecto, no hay hueco de medición ya que el UE permanece en la frecuencia fuente **206** y no conmuta a la frecuencia objetivo **210**.

En una Opción E **232** ilustra tanto un instante de salida tardío (LTD) **234** y un retorno prematuro **236** definiendo un

hueco de medición efectivo **238** está definido por el instante de salida tardío (LDT) **234** el instante de retorno prematuro (ERT) **236**.

En la Figura 3, se muestra una metodología o secuencia de operaciones **300** entre un UE **302**, un eNB fuente **304** y un eNB objetivo **306**. El eNB fuente **304** envía una planificación de hueco de medición al UE **302** como se muestra en **310**. El UE **302** determina qué necesidad tiene de comunicar en la frecuencia fuente durante el hueco de medición asignado (bloque **312**). El UE **302** determina además sus necesidades de medición en la frecuencia objetivo durante el hueco de medición (bloque **314**). En base a equilibrar estas necesidades, el UE **302** selecciona usarlos todos o una parte, o ningún hueco de medición (bloque **316**). En el bloque **320**, el eNB **304** facilita esta independencia del UE **302** para sintonizar una frecuencia objetivo (bloque **321**) utilizando una parte selectiva **322** del hueco de medición asignado **324**. En particular, el eNB **304** puede recibir comunicación de enlace ascendente del UE **302** hecha durante el hueco de medición asignado como se muestra en **326**. El eNB **304** procesa entonces la transmisión UL (bloque **328**). El eNB fuente **304** puede también intentar transmitir una transmisión urgente de enlace descendente durante el hueco de medición (bloque **330**), con la esperanza de que el UE **302** pueda recibir la transmisión incluso en el hueco de medición en **332**.

Debería apreciarse que los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación como voz, datos, etcétera. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) y Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA).

En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede soportar simultáneamente comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base a través de transmisiones en los enlaces directo y reverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales y el enlace reverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de única entrada – única salida o un sistema de múltiple entrada – múltiple salida (MIMO).

Un sistema MIMO utiliza múltiples ( $N_T$ ) antenas de transmisión y múltiples ( $N_R$ ) antenas de recepción ( $N_R$ ) para transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las  $N_T$  antenas de transmisión y las  $N_R$  antenas de recepción puede ser descompuesto en  $N_S$  canales independientes, los cuales también se denominan canales espaciales, en donde  $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$ . Cada uno de los  $N_S$  canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema MIMO puede proporcionar rendimiento mejorado (por ejemplo, mayor tasa de salida y/o mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensionalidades creadas por las múltiples antenas de transmisión y recepción.

Un sistema MIMO soporta sistemas dúplex de división en el tiempo (TDD) y de división en la frecuencia (FDD). En un sistema TDD, las transmisiones de enlace directo y reverso son en la misma región de frecuencia de forma que el principio de reciprocidad permite la estimación del canal de enlace directo a partir del canal de enlace reverso. Esto permite al punto de acceso extraer transmitir ganancia de formación de haz en el enlace directo cuando hay disponibles múltiples antenas en el punto de acceso.

En referencia a la Figura 4, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según un aspecto. Un punto de acceso **450** (AP) o estación base, o eNB incluye múltiples grupos de antenas, uno que incluye **454** y **456**, otro que incluye **458** y **460** y uno adicional que incluye **462** y **464**. En la Figura 4, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, se pueden utilizar menos o más antenas para cada grupo de antenas. Un equipo de usuario (UE) o terminal de acceso (AT) **466** está en comunicación con las antenas **462** y **464**, en donde las antenas **462** y **464** transmiten información al terminal de acceso **466** a través del enlace directo **470** y reciben información del terminal de acceso **466** a través del enlace reverso **468**. El terminal de acceso **472** está en comunicación con las antenas **456** y **458**, en donde las antenas **456** y **458** transmiten información al terminal de acceso **472** a través del enlace directo **476** y reciben información del terminal de acceso **472** a través del enlace reverso **474**. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación **468**, **470**, **474** y **476** pueden usar frecuencias diferentes para comunicación. Por ejemplo, el enlace directo **470** puede usar una frecuencia diferente que la usada por el enlace reverso **468**. Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas para comunicarse se denomina a menudo sector del punto de acceso **450**. En este aspecto, los grupos de antenas están designados cada uno para comunicarse con los terminales de acceso **466**, **472** en un sector de las aéreas cubiertas por el punto de acceso **450**.

En la comunicación a través de los enlaces delanteros **470** y **476**, las antenas transmisoras del punto de acceso **450** utilizan formación de haz para mejorar la relación señal a ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales

de acceso **466** y **474**. También, un punto de acceso que usa formación de haz para transmitir a terminales de acceso dispersados aleatoriamente a través de su cobertura provoca menos interferencia a los terminales de acceso en las celdas vecinas que un punto de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

5 Un punto de acceso **450** puede ser una estación fija utilizada para comunicarse con los terminales y puede también denominarse punto de acceso, nodo B o alguna otra terminología. Un terminal de acceso **466**, **472** puede también llamarse equipo de usuario (UE), dispositivo de comunicación inalámbrica, terminal, terminal de acceso o alguna otra terminología.

10 La Figura 5 es un diagrama de bloques de un aspecto de un sistema transmisor **510** (también conocido como punto de acceso) y un sistema receptor **550** (también conocido como terminal de acceso) en un sistema MIMO **500**. En el sistema transmisor **510**, datos de tráfico para un número de corrientes de datos se proporciona de una fuente de datos **512** a un procesador de transmisión (TX) de datos **514**.

15 En un aspecto, cada corriente de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX **514** formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada corriente de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para esa corriente de datos para proporcionar datos codificados.

20 Los datos codificados para cada corriente de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas OFDM. Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una forma conocida y puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta de canal. El piloto multiplexado y datos codificados para cada corriente de datos es entonces modulado (es decir, mapeado a símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionados para esa corriente de datos para proporcionar símbolos de modulación. La tasa de datos, codificación y modulación para cada corriente de datos puede ser determinada por instrucciones llevadas a cabo por el procesador **530** utilizando la memoria **532**.

25 Los símbolos de modulación para todas las corrientes de datos se proporcionan entonces a un procesador TX MIMO **520**, el cual puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, OFDM). El procesador TX MIMO **520** proporciona entonces  $N_T$  corrientes de símbolos de modulación a los  $N_T$  transmisores (TMTR) **522a** a **522t**. En ciertas implementaciones, el procesador TX MIMO **520** aplica factores de ponderación de formación de haz a los símbolos de las corrientes de datos y a la antena de la que se está transmitiendo el símbolo.

30 Cada transmisor **522** recibe y procesa una corriente de símbolos respectiva para proporcionar una o más señales analógicas y además acondiciona (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de forma ascendente) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión sobre el canal MIMO.  $N_T$  señales moduladas de los transmisores **522a** a **522t** son entonces transmitidas por  $N_T$  antenas **524a** a **524t**, respectivamente.

35 En el sistema receptor **550**, las señales moduladas transmitidas son recibidas por  $N_R$  antenas **552a** a **552r** y la señal recibida para cada antena **552** se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) **554a** a **554r**. Cada receptor **554** acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de forma descendente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar una corriente de símbolos "recibida".

40 Un procesador de datos RX **560** recibe y procesa entonces las  $N_R$  corrientes de símbolos recibidas de  $N_R$  receptores **554** en base a una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar  $N_T$  corrientes de símbolos "detectadas". El procesador de datos RX **560** entonces demodula, deintercala y decodifica cada corriente de símbolos detectada para recuperar los datos de tráfico para la corriente de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX **560** es complementario al llevado a cabo por el procesador TX MIMO **520** y el procesador de datos TX **514** en el sistema transmisor **510**.

45 Un procesador **570** determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (discutido más adelante). El procesador **570** formula un mensaje de enlace reverso que comprende una parte de matriz de índices y una parte de valores de rango, que utilizan la memoria **572**.

50 El mensaje de enlace reverso puede comprender varios tipos de información relativa al enlace de comunicación y/o la corriente de datos recibida. El mensaje de enlace reverso es entonces procesado por un procesador de datos **538**, el cual también recibe datos de tráfico para un número de corrientes de datos de una fuente de datos **536**, modulada por un modulador **580**, acondicionada por los transmisores **554a** a **554r** y transmitida de vuelta al sistema transmisor **510**.

En el sistema transmisor **510**, las señales moduladas del sistema receptor **550** son recibidas por las antenas **524**, acondicionadas por los receptores **522**, demoduladas por un demodulador **540** y procesadas por un procesador de

datos RX **542** para extraer el mensaje de enlace reverso transmitido por el sistema receptor **550**. El procesador **530** determina entonces qué matriz de precodificación utilizar para determinar los factores de ponderación y entonces procesa el mensaje extraído.

5 En un aspecto, los canales lógicos se clasifican en Canales de Control y Canales de Tráfico. Canales de Control lógico comprende Canal de Control de Difusión (BCCH), el cual es el canal DL para la información de control del sistema de difusión. El Canal de Control de Radiolocalización (PCCH), el cual es un canal DL que transfiere información de paginación. Canal de Control de Multidifusión (MCCH) que es un canal DL de punto a multipunto utilizado para transmitir planificación de Difusión Multimedia y Servicio de Multidifusión (MBMS) e información de control para uno o varios MTCHs. En general, después de establecer una conexión RRC este canal solo es utilizado por los UEs que reciben MBMS (Nota: antiguo MCCH + MSCH). El Canal de Control Dedicado (DCCH) es un canal bidireccional punto a punto que transmite información de control dedicada y es usado por los UEs que tienen una conexión RRC. En un aspecto, los Canales de Tráfico Lógico comprenden un Canal de Tráfico Dedicado (DTCH), el cual es un canal bidireccional punto a punto dedicado a un UE para la transferencia de información de usuario. Además, un Canal de Tráfico de Multidifusión (MTCH) para un canal DL punto a multipunto para transmitir datos de tráfico.

15 En un aspecto, los Canales de Transporte se clasifican en DL y UL. Canales de Transporte comprende un Canal de Difusión (BCH), Canal de Datos de Enlace Descendente Compartido (DL-SDCH) y un Canal de Radiolocalización (PCH), el PCH para soportar el ahorro de energía del UE (el ciclo DRX es indicado por la red al UE), difundido sobre la celda entera y mapeado a recursos PHY que pueden usarse para otros canales de tráfico/control. Los Canales de Transporte UE comprenden un Canal de Acceso Aleatorio (RACH), un canal de Solicitud (REQCH), un Canal de Datos de Enlace Ascendente Compartido (UL-SCDH) y una pluralidad de canales PHY. Los canales PHY comprenden un conjunto de canales DL y de canales UL.

20 Los canales DL PHY comprende: Canal de Piloto Común (CPICH); Canal de Sincronización (SCH); Canal de Control Común (CCCH); Canal de Control DL Compartido (SDCCH); Canal de Control de Multidifusión (MCCH); Canal de Asignación UL Compartido (SUACH); Canal de Confirmación (ACKCH); Canal Físico DL de Datos Compartidos (DL-PSDCH); Canal de Control de Potencia UL (UP-CCH); Canal de Indicador de Radiolocalización (PICH); Canal de Indicador de Carga (LICH); Los Canales UL PHY comprenden: Canal Físico de Acceso Aleatorio (PRACH); Canal de Indicador de Calidad (CQICH); Canal de Confirmación (ACKCH); Canal de Indicador de Subconjunto de Antenas (ASICH); Canal de Solicitud Compartida (SREQCH); Canal Físico UL de Datos Compartidos (UL-PSDCH); Canal Piloto de Banda Ancha (BPCIH).

25 En la Figura 6 una red de acceso radio servidora (RAN) mostrada como un nodo base evolucionado (eNB) **600**, tiene una plataforma de computación **602** que proporciona medios tales como un conjunto de códigos para hacer que un ordenador asigne y facilite la independencia del equipo de usuario para gestionar los huecos de medición. En particular, la plataforma de computación **602** incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, memoria) **604** que almacena una pluralidad de módulos **606-610** ejecutados por procesador(es) **620**. Un modulador **622** controlado por el procesador **620** prepara una señal de enlace descendente para su modulación por un transmisor **624** radiado por la(s) antena(s) **626**. Un receptor **629** recibe señales de enlace ascendente de la(s) antena(s) **626** que son demoduladas por un demodulador **630** y proporcionadas al procesador **620** para su decodificación. En particular, se proporcionan Medios (por ejemplo, módulo, conjunto de códigos) **606** para comunicarse de forma inalámbrica en una frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan Medios (por ejemplo, módulo, conjunto de códigos) **608** para transmitir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan Medios (por ejemplo, módulo, conjunto de códigos) **610** para facilitar al equipo de usuario determinar de forma independiente permanecer sintonizado a una frecuencia fuente de portadora durante al menos una parte del hueco de medición y para sintonizar de forma selectiva entre la frecuencia fuente de portadora y una frecuencia objetivo de portadora durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente.

35 En referencia continua a la Figura 6, una estación móvil, mostrada como equipo de usuario (UE) **650** tiene una plataforma de computación **652** que proporciona medios tales como conjuntos de códigos para hacer que un ordenador gestione huecos de medición de forma independiente. En particular, la plataforma de computación **652** incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador (por ejemplo, memoria) **654** que almacena una pluralidad de módulos **656-662** ejecutados por un(os) procesador(es) **670**. Un modulador **672** controlado por el procesador **670** prepara una señal de enlace ascendente para su modulación por un transmisor **674**, radiado por la(s) antena(s) **676** como se muestra en **677** al eNB **600**. Un receptor **678** recibe señales de enlace descendente del eNB **600** de la(s) antena(s) **676** que son demoduladas por un demodulador **680** y proporcionadas al procesador **670** para su decodificación. En particular, se proporcionan medios **656** (por ejemplo, módulo, conjunto de códigos) para comunicarse de forma inalámbrica en una frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan medios **656** (por ejemplo, módulo, conjunto de códigos) **658** para recibir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan medios (por ejemplo, módulo, conjunto de códigos) **660** para determinar independientemente permanecer sintonizado a la frecuencia fuente de portadora durante al menos una parte del

huevo de medición. Se proporcionan medios (por ejemplo, módulo, conjunto de códigos) **662** para sintonizar de forma selectiva entre la frecuencia fuente de portadora y una frecuencia objetivo de portadora durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente.

5 Cuando las realizaciones se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por ordenador tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o declaraciones de programa. Un segmento de código puede estar acoplado a otro segmento de código o a un circuito hardware mediante el paso o recepción de información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. Información, argumentos, parámetros, datos pueden pasarse, enviarse o transmitirse utilizando cualquier medio adecuado incluyendo compartición de memoria, paso de mensajes, paso de testigos, transmisión de red, etcétera.

15 Para una implementación software, las técnicas descritas en este documento pueden ser implementadas con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etcétera) que llevan a cabo las funciones descritas en este documento. Los códigos software pueden ser almacenados en unidades de memoria y ser ejecutados por procesadores. La unidad de memoria puede ser implementada dentro del procesador o externa al procesador, en cuyo caso puede estar acoplada de forma comunicativa al procesador a través de varios medios tal y como es conocido en la técnica.

20 Con referencia a la Figura 7, se ilustra un sistema **700** que permite manejar huecos de medición. Por ejemplo, el sistema **700** puede residir al menos parcialmente dentro del equipo de usuario (UE). Se debe apreciar que el sistema **700** se representa incluyendo bloques funcionales, los cuales pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema **700** incluye un agrupamiento lógico **702** de componentes eléctricos que pueden actuar en conjunto. Por ejemplo, el agrupamiento lógico **702** puede incluir un componente eléctrico para comunicarse de forma inalámbrica en una frecuencia fuente de portadora **704**. Además, el agrupamiento lógico **702** puede incluir un componente eléctrico para recibir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia fuente de portadora **706**. Además, el agrupamiento lógico **702** puede incluir un componente eléctrico para determinar permanecer sintonizado a la frecuencia fuente de portadora durante al menos una parte del hueco de medición **708**. Además, el agrupamiento lógico **702** puede incluir un componente eléctrico para sintonizar de forma selectiva entre la frecuencia fuente de portadora y una frecuencia objetivo de portadora durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente **710**. Adicionalmente, el sistema **700** puede incluir una memoria **712** que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos **704-710**. Aunque se muestra externa a la memoria **712**, debe entenderse que pueden existir uno o más componentes eléctricos **704-710** dentro de la memoria **712**.

35 En referencia a la Figura 8, se ilustra un sistema **800** que permite asignar y facilitar el uso de huecos de medición. Por ejemplo, el sistema **800** puede residir al menos parcialmente en una estación base. Debe apreciarse que el sistema **800** se representa incluyendo bloques lógicos que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema **800** incluye un agrupamiento lógico **802** de componentes eléctricos que pueden actuar en conjunto. Por ejemplo, el agrupamiento lógico **802** puede incluir un componente eléctrico para comunicarse de forma inalámbrica en una frecuencia fuente de portadora **804**. Además, el agrupamiento lógico **802** puede incluir un componente eléctrico para recibir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia fuente de portadora **806**. Además, el agrupamiento lógico **802** puede incluir un componente eléctrico para determinar permanecer sintonizado a la frecuencia fuente de portadora durante al menos una parte del hueco de y para sintonizar de forma selectiva entre la frecuencia fuente de portadora y una frecuencia objetivo de portadora durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente **808**. Adicionalmente, el sistema **800** puede incluir una memoria **812** que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos **804-808**. Aunque se muestra externa a la memoria **812**, debe entenderse que pueden existir uno o más componentes eléctricos **804-808** dentro de la memoria **812**.

50 En la Figura 9 se proporciona una metodología o secuencia de operaciones **900** para gestionar huecos de medición según un aspecto. Un UE funciona a una frecuencia fuente (bloque **902**). Se recibe un hueco de medición con un instante de inicio y un instante de parada (bloque **904**). El instante de inicio es el instante en que un UE debe conmutar a una frecuencia objetivo y el instante de parada es el instante en el que el UE debe conmutar de vuelta a la frecuencia fuente. En otras palabras, el hueco de medición es utilizado por el UE para conmutar a una frecuencia objetivo y llevar a cabo una o más operaciones (por ejemplo, tomar mediciones, etcétera). A un UE se le permite modificar (1) el instante de inicio, (2) el instante de parada o ambos (bloque **906**). Cuando se retrasa el instante de inicio se implementa una salida tardía. Cuando el instante de parada se mueve hacia delante se implementa un retorno prematuro. Nótese que al UE también se le permite no conmutar a la frecuencia objetivo, con lo que resulta en una salida cancelada (por ejemplo, el caso de extender el tiempo de salida hasta el tiempo de parada). Este enfoque permite a un UE inteligente operar en la frecuencia fuente durante un hueco de medición incluso si no se



necesita la medición. En un aspecto adicional, se cancela una retransmisión UL-SCH que ocurre durante un hueco de medición, considerada como NACK'ED e incluida en el número total de intentos de transmisión HARQ. Se lleva a cabo retransmisión no adaptativa después del hueco (bloque 908). En otro aspecto más, si hubo un hueco de medición en el instante del PHICH para la última transmisión UL-SCH, el UE considera que se recibió un HARQ ACK para esa transmisión. El UE suspende las transmisiones HARQ y por lo tanto se requiere cesar las retransmisiones (bloque 910).

En la Figura 10, se proporciona un aparato 1002 para utilizar un hueco de medición. Se proporcionan medios 1004 para comunicarse de forma inalámbrica en una frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan medios 1006 para transmitir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan medios 1108 para determinar independientemente permancener sintonizado a la frecuencia fuente de portadora durante al menos una parte del hueco de medición. Se proporcionan medios 1010 para sintonizar de forma selectiva entre la frecuencia fuente de portadora y una frecuencia objetivo de portadora durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente.

En la Figura 11, se proporciona un aparato 1102 para utilizar un hueco de medición. Se proporcionan medios 1104 para comunicarse de forma inalámbrica en una frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan medios 1106 para transmitir una asignación de un hueco de medición en la frecuencia fuente de portadora. Se proporcionan medios 1108 para facilitar a un equipo de usuario determinar independientemente permancener sintonizado a la frecuencia fuente de portadora durante al menos una parte del hueco de medición. Se proporcionan medios 1110 para sintonizar de forma selectiva entre la frecuencia fuente de portadora y una frecuencia objetivo de portadora durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente.

Por beneficio de lo anterior, debería apreciarse que varias reglas para gestionar huecos de medición pueden implementarse según diferentes enfoques según varios aspectos. Primero, si se recibe un PDCCH antes del hueco de medición solicitando una transmisión UL-SCH durante el hueco, entonces el UE puede llevar a cabo una medición o llevar a cabo la transmisión UL-SCH relacionada; también un UE puede decodificar un PDCCH-PDSCH direccionado a sí mismo y transmitido durante un hueco. Segundo, si una transmisión DL-SCH o UL-SCH semipersistente se solapa con el hueco, entonces el UE puede llevar a cabo una medición o llevar a cabo una transmisión SCH. Tercero, si un UL ACK/NAK necesita ser enviado durante un hueco de medición, o se espera un DL ACK/NAK, durante un hueco de medición, entonces el UE puede llevar a cabo una medición o enviar/recibir ACK/NAK. Cuarto, si parte del final de un paquete de TTI se solapa con un hueco de medición (por ejemplo con un paquete de tamaño 4, entonces se solapan 1, 2 ó 3 submarcos), entonces el UE puede llevar a cabo una medición o transmitir la parte del paquete que no se solapa con el hueco de medición. Según un aspecto, el UE considera el grupo como confirmado negativamente (NAKed) en cualquier caso, lo que puede llevar a una transmisión de paquete inútil. En otro aspecto, el UE puede considerar el paquete confirmado positivamente (Ack) si ocurrió al menos una transmisión para el paquete. En otro aspecto, se puede cancelar el paquete completo y considerarlo NAKed. Quinto, si un informe de Solicitud de Planificación (SR), Señal de Referencia de Sondeo (SRS) o CQI necesitan transmitirse durante un hueco de medición, entonces el UE puede llevar a cabo el hueco de medición o transmitir tales datos en el recurso PUCCH/PUSCH. Sexto, si un PRACH necesita ser transmitido durante un hueco de medición, entonces el UE puede llevar a cabo la medición o transmitir PRACH. En un aspecto, el RACH iniciado por eNB es separado del RACH iniciado por UE. Séptimo, si una ventana de Respuesta de Acceso Aleatorio o cualquier transmisión subsecuente parte del procedimiento de acceso aleatorio se solapa con un hueco de medición, entonces el UE puede evitar el PRACH para evitar el solape anterior. Alternativamente, el UE siempre puede enviar PRACH sin considerar huecos presentes o futuros y debe entonces buscar Respuesta de Acceso Aleatorio (RAR). El UE siempre puede enviar PRACH sin buscar huecos futuros y si pasa lo anterior llevar a cabo la medición. Octavo, si una primera transmisión UL-SCH (Mensaje 3) puede planificarse durante un hueco de medición, el UE puede evitar el PRACH que podría llevar a que el mensaje 3 se planifique para llevar a cabo la medición. El UE puede llevar a cabo la transmisión del mensaje 3 e ignorar la medición. El UE puede cancelar el mensaje 3 y llevar a cabo una medición si eso pasa. Noveno, si puede recibirse un mensaje de resolución de contención durante un hueco de medición, entonces el UE puede buscar la resolución de contención o llevar a cabo un hueco de medición. En un aspecto, el UE espera evitar el caso y no transmitir entonces el PRACH.

Lo que se ha descrito con anterioridad incluye ejemplos de los varios aspectos. No es posible, por supuesto, describir cualquier combinación concebible de componentes o metodologías con el objetivo de describir los varios aspectos, pero un experto medio en la materia puede reconocer que muchas combinaciones adicionales y permutaciones son posibles. Por lo tanto, la especificación del sujeto pretende abarcar todas tales alteraciones, modificaciones y variaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En particular y respecto a las varias funciones llevadas a cabo por los componentes, dispositivos, circuitos, sistemas y similares descritos con anterioridad, los términos (que incluyen una referencia a "medios") utilizados para describir tales componentes pretenden corresponderse, a no ser que se indique lo contrario, a cualquier componente que lleve a cabo la función especificada del componente descrito (por ejemplo, un equivalente funcional), incluso aunque no

estructuralmente equivalente a la estructura divulgada, la cual lleva a cabo la función en los aspectos ilustrados de ejemplo de este documento. A este respecto, también se reconocerá que los varios aspectos incluyen un sistema así como un medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables por ordenador para llevar a cabo los actos y/o los eventos de los varios procedimientos.

5 Además, mientras puede haberse divulgado una característica particular con respecto a solo una de varias implementaciones, tal característica puede combinarse con una o más características de las otras implementaciones tal y como puede ser deseable o ventajoso para cualquier aplicación dada o particular. Hasta el punto en el que los términos “incluye” y “que incluye” y variantes de los mismos son usados tanto en la descripción como en las reivindicaciones, estos términos pretenden ser inclusivos de una forma similar al término “que comprende”. Además, el término “o” tal y como se usa tanto en la descripción detallada de las reivindicaciones pretende ser un “o no exclusivo”.

10 Además, como se apreciará, varias partes de los sistemas y procedimientos divulgados pueden incluir o consistir en inteligencia artificial, aprendizaje automático, o componentes, subcomponentes, procesos, medios, metodologías, mecanismos basados en reglas o conocimientos (por ejemplo, máquinas de vectores de soporte, redes neuronales, sistemas expertos, redes bayesianas de creencia, lógica borrosa, máquinas de fusión de datos, clasificadores, ...). Tales componentes, entre otras cosas, pueden automatizar ciertos mecanismos o procesos llevados a cabo mediante los mismos para hacer parte de los sistemas y procedimientos más adaptativos así como eficientes e inteligentes. A título de ejemplo y no limitante, la RAN evolucionada (por ejemplo, punto de acceso, eNode B) puede inferir o predecir cuándo se ha utilizado un campo de comprobación robusto o aumentado.

20 Tal y como se usa en este documento, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares pretenden referirse a una entidad relacionada con ordenadores, ya sea hardware, una combinación de hardware y software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no está limitado a ser, un proceso ejecutándose en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A título de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un servidor como el servidor pueden ser un componente. Pueden residir uno o más componentes dentro de un proceso y/o un hilo de ejecución y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o distribuido entre uno o más ordenadores.

La palabra “de ejemplo” se usa en este documento para significar que sirve como ejemplo, caso o ilustración. Cualquier aspecto o diseño descrito aquí como “de ejemplo” no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otros aspectos o diseños.

30 Además, la una o más versiones pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de manufactura usando programación estándar y/o técnicas de ingeniería para producir software, firmware, hardware o cualquier combinación de los mismos para controlar un ordenador para implementar los aspectos divulgados. El término “artículo de manufactura” (o alternativamente “producto de programa de ordenador”) tal y como se usa en este documento pretenden abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, portador o medio legible por ordenador. Por ejemplo, medio legible por ordenador puede incluir pero no está limitado a dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disco flexible, tiras magnéticas...), discos ópticos (por ejemplo, disco compacto (CD), disco digital versátil (DVD)), smart cards y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, lápiz). Adicionalmente debería apreciarse que puede utilizarse una onda portadora para transportar datos electrónicos legibles por ordenador tal como aquellos usados para transmitir y recibir correo electrónico o para acceder a una red tal como Internet o una red de área local (LAN). Por supuesto, aquellos expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar muchas modificaciones a esta configuración sin salirse del alcance de los aspectos divulgados.

45 Se presentarán varios aspectos en términos de sistemas que pueden incluir un número de componentes, módulos y similares. Debe entenderse y apreciarse que los varios sistemas pueden incluir componentes, módulos, etcétera adicionales y/o pueden no incluir todos los componentes, módulos, etcétera discutidos en conexión con las figuras. También se puede usar una combinación de estos enfoques. Los varios aspectos divulgados en este documento pueden llevarse a cabo en dispositivos eléctricos incluyendo dispositivos que utilizan tecnologías de visualización de pantalla táctil y/o interfaces de tipo ratón y teclado. Ejemplos de tales dispositivos incluyen computadores (de mesa y portátiles), teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales (PDAs) y otros dispositivos inalámbricos tanto cableados como inalámbricos.

55 En vista de los sistemas de ejemplo descritos anteriormente, metodologías que se pueden implementar según la materia divulgada han sido descritas con referencia a varios diagramas de flujo. Mientras que con objetivos de simplicidad de la explicación, las metodologías se muestran y describen como una serie de bloques, debe entenderse y apreciarse que la materia reivindicada no está limitada por el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden ocurrir en órdenes diferentes o concurrentemente con otros bloques desde lo que se describe en este documento. Además no todos los bloques ilustrados pueden ser requeridos para implementar las metodologías

descritas en este documento. Adicionalmente, debería además apreciarse que las metodologías descritas en este documento son capaces de ser almacenadas en un artículo de manufactura para facilitar el transporte y transferencia de tales metodologías a ordenadores. El término artículo de manufactura, como se usa en este documento, pretende abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, portadora o medio legible por ordenador.

- 5 Debe tenerse en cuenta que cualquier patente, publicación, o cualquier otro material de divulgación, en su totalidad o en parte, que se dice que está incorporado por referencia en el presente documento se incorpora aquí sólo en la medición en que el material incorporado no entre en conflicto con las definiciones existentes, declaraciones u otro material de divulgación expuesto en esta descripción. Como tal, y en la medición necesaria, la divulgación tal y como se establece explícitamente en el presente documento sustituye cualquier material conflictivo incorporado en la
- 10 presente memoria por referencia. Cualquier material, o parte del mismo, que se dice incorporado por referencia en este documento, pero que entra en conflicto con las definiciones existentes, declaraciones o cualquier otro material de divulgación establecidos en este documento, sólo se incorporará en la medición en que no exista ningún conflicto entre ese material y el material de la divulgación existente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para asignar un hueco de medición, que comprende:  
 comunicar de forma inalámbrica en una frecuencia portadora de origen;  
 5 transmitir (310) una asignación de un hueco de medición (324) a un equipo de usuario (302) en la frecuencia portadora fuente;  
 considerar (320) que el equipo de usuario es independiente en la determinación de permanecer sintonizado a la frecuencia portadora fuente durante al menos una parte del hueco de medición y para sintonizar selectivamente (321) entre la frecuencia portadora de origen y una frecuencia portadora de destino durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente; y  
 10 transmitir (330) una transmisión de enlace descendente durante el hueco de medición a dicho equipo de usuario en dicha frecuencia portadora fuente esperando que el equipo de usuario haya permanecido sintonizado a la frecuencia de la fuente.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la transmisión de enlace descendente es un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, o un canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH.
- 15 3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir una transmisión de canal compartido de enlace ascendente, UL-SCH, desde el equipo de usuario que está planificado que ocurra durante el hueco de medición.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:  
 20 transmitir una confirmación de solicitud híbrida de respuesta automática, HARQ, ACK / NAK, cuando una realimentación HARQ colisiona con el hueco de medición.
5. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir una transmisión de canal de acceso aleatorio físico, PRACH, desde el equipo de usuario que colisiona con el hueco de medición.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir una transmisión desde el equipo de usuario de uno seleccionado de un informe de Solicitud de Planificación, una Señal de Referencia de Sondeo y un Indicador de Calidad de Canal, CQI, cuando colisiona con el hueco de medición.  
 25
7. Un aparato (600) para la asignación de un hueco de medición, que comprende:  
 medios (606) para comunicar de forma inalámbrica en una frecuencia portadora fuente;  
 medios (608) para transmitir una asignación de un hueco de medición a un equipo de usuario en la frecuencia portadora fuente;  
 30 medios (610) para considerar que el equipo de usuario es independiente en la determinación de permanecer sintonizado a la frecuencia portadora fuente durante al menos una parte del hueco de medición y para sintonizar selectivamente (321) entre la frecuencia portadora de origen y una frecuencia portadora de destino durante el hueco de medición de acuerdo con la determinación independiente; y  
 medios para transmitir una transmisión de enlace descendente durante el hueco de medición a dicho equipo de usuario en dicha frecuencia portadora fuente esperando que el equipo de usuario haya permanecido sintonizado a la frecuencia de la fuente.  
 35
8. El aparato según la reivindicación 7, en el que la transmisión de enlace descendente es un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, o un canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH.
9. El aparato según la reivindicación 7, en el que los medios para comunicar de forma inalámbrica son además para recibir una transmisión de canal compartido de enlace ascendente, UL-SCH, desde el equipo de usuario que se planifica que ocurra durante el hueco de medición.  
 40
10. El aparato según la reivindicación 7, en el que los medios para transmitir son además para transmitir una confirmación de solicitud híbrida de respuesta automática, HARQ, ACK / NAK, cuando una realimentación HARQ colisiona con el hueco de medición.
- 45 11. El aparato según la reivindicación 7, en el que los medios para la comunicación inalámbrica son además para recibir una transmisión de canal de acceso aleatorio físico, PRACH, desde el equipo de usuario que colisiona

con el hueco de medición.

- 5
12. El aparato según la reivindicación 7, en el que los medios para la comunicación inalámbrica son además para recibir una transmisión desde el equipo de usuario de uno seleccionado de un informe de Solicitud de Planificación, una Señal de Referencia de Sondeo y un Indicador de Calidad de Canal, CQI, cuando colisiona con el hueco de medición.
  13. Un programa de ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6

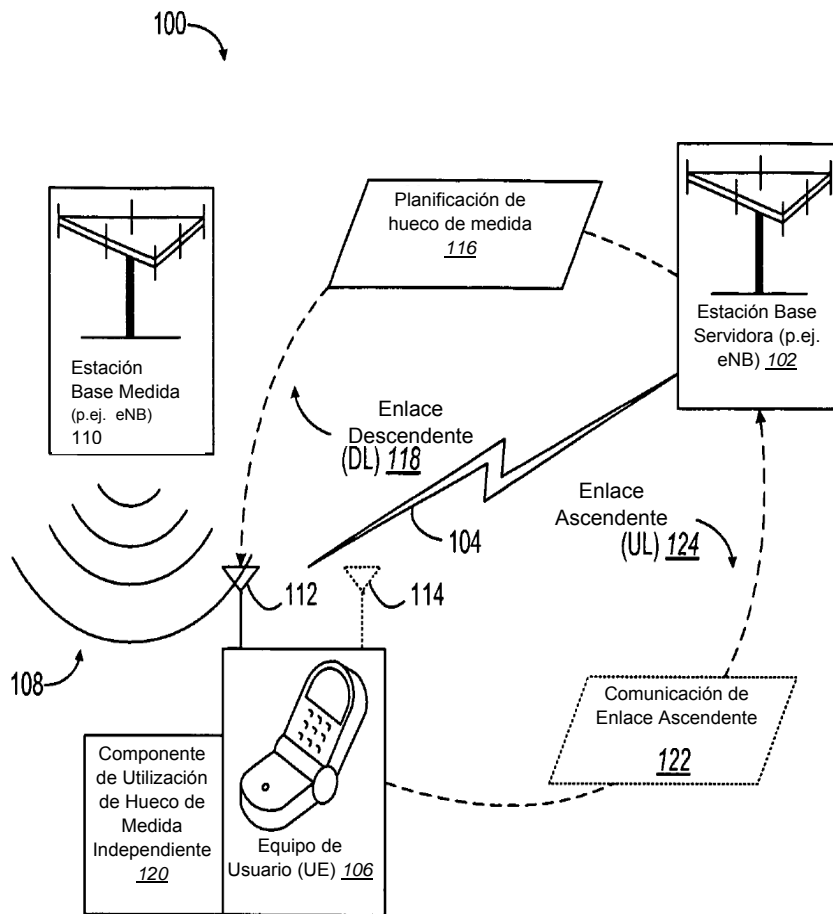
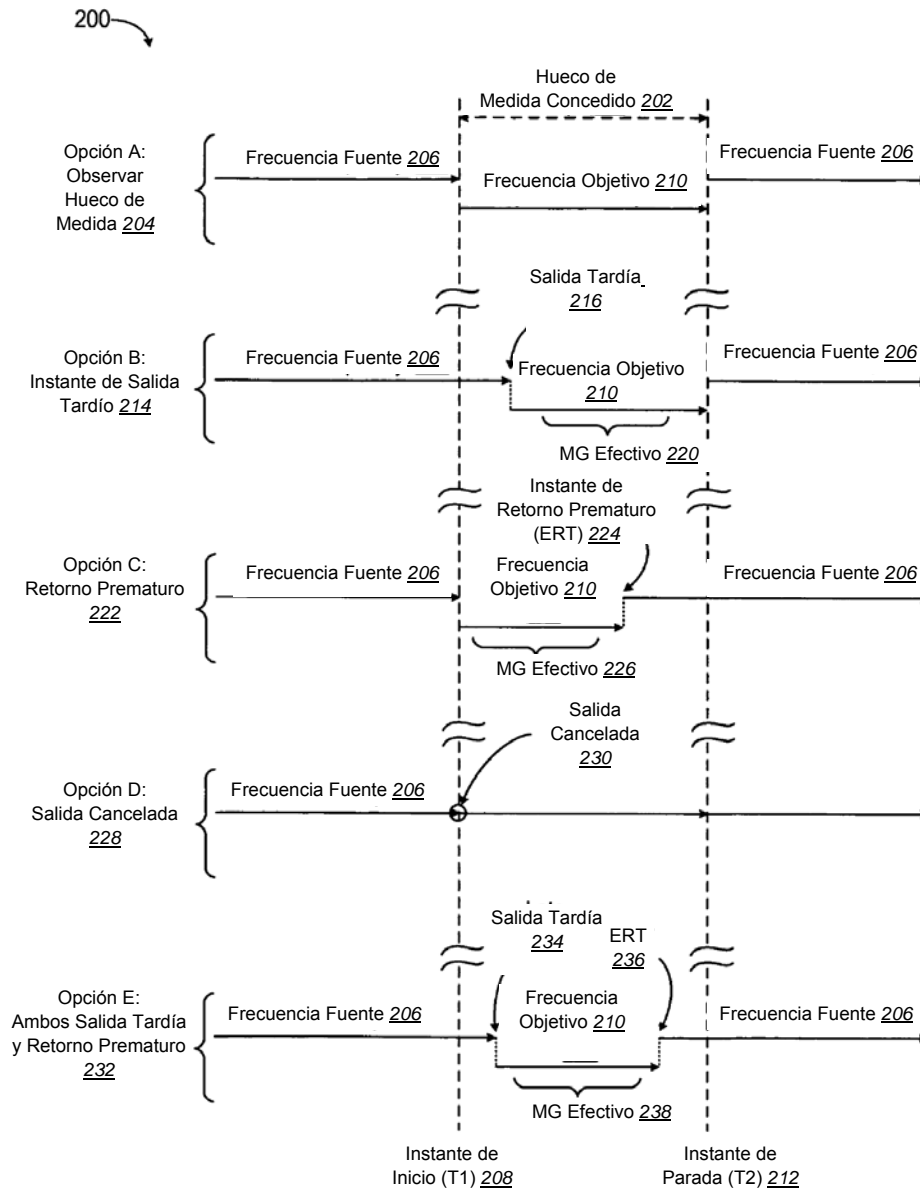


FIG. 1



**FIG. 2**

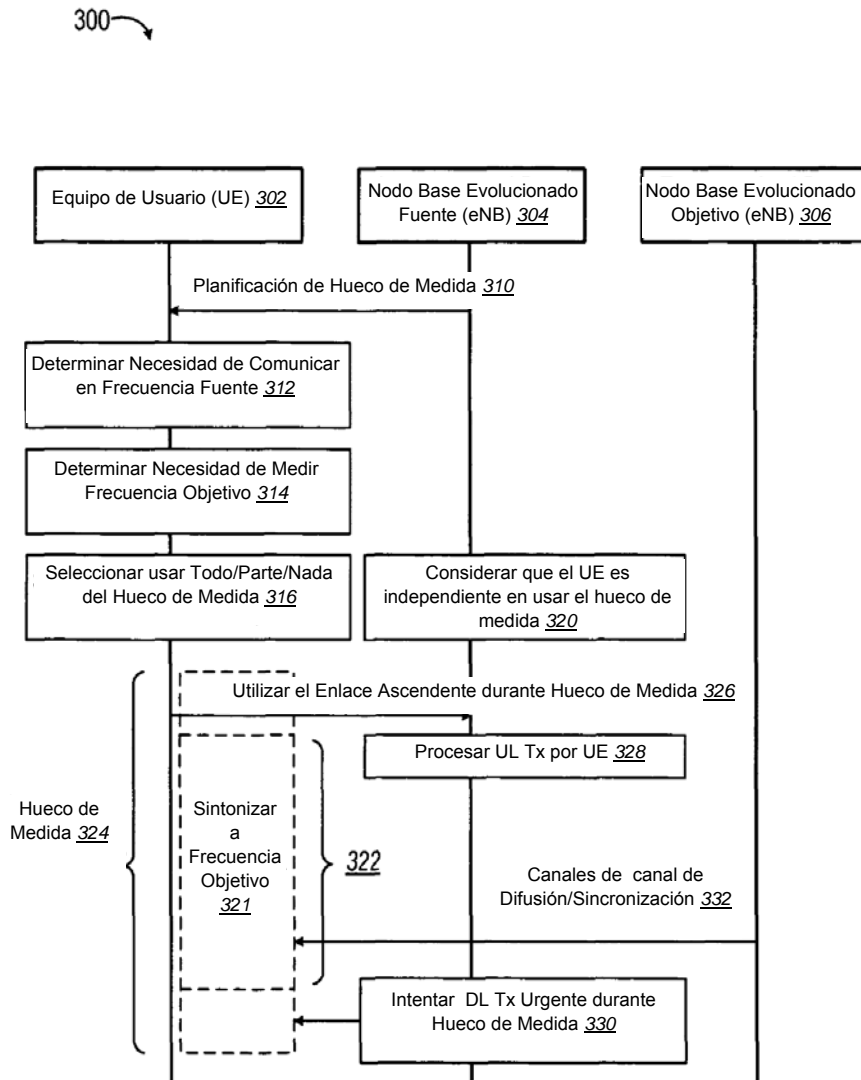
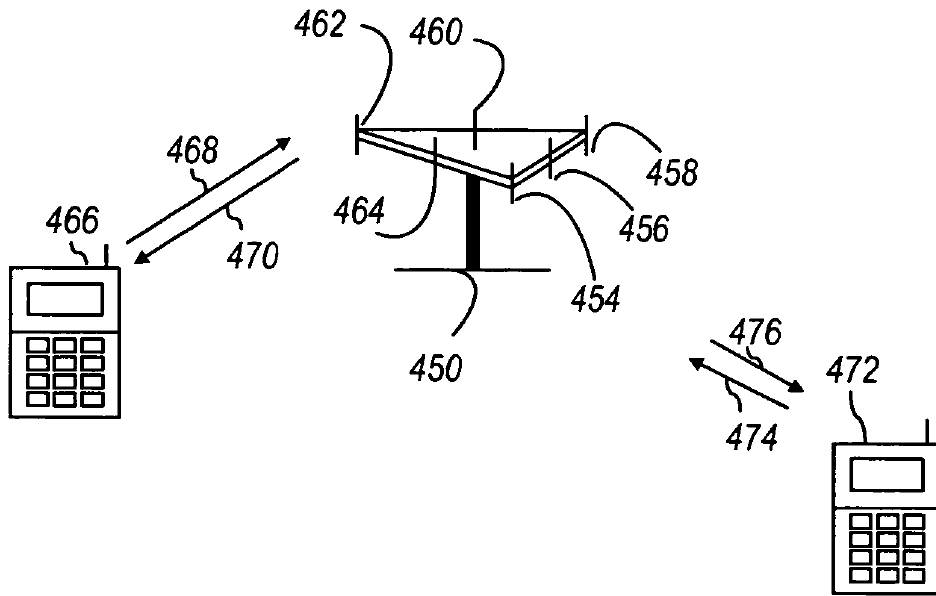


FIG. 3





**FIG. 4**

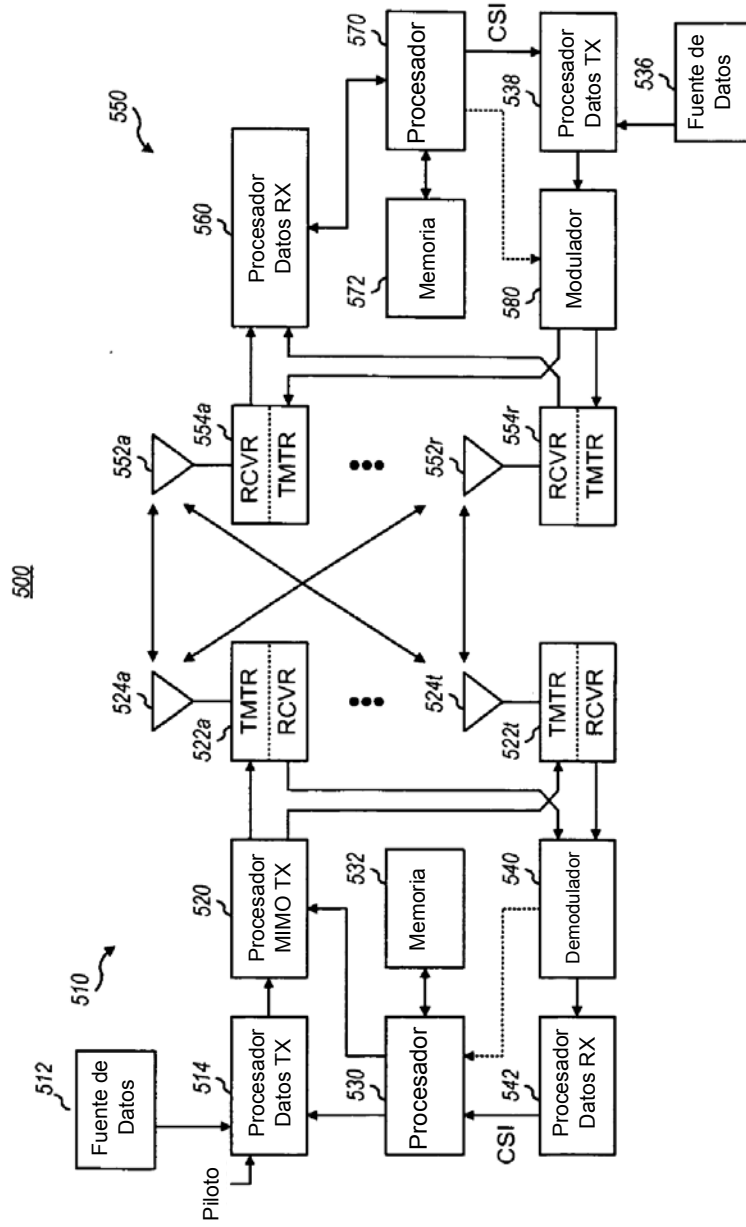


FIG. 5

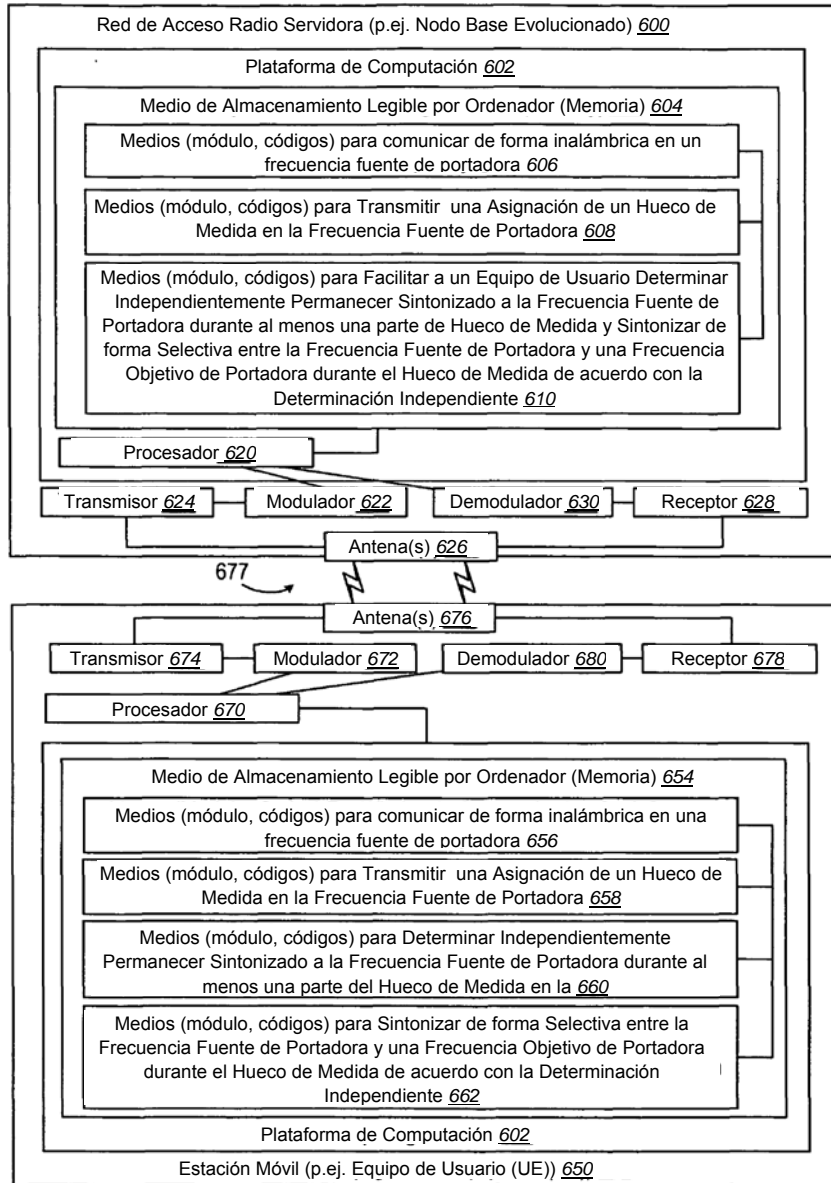
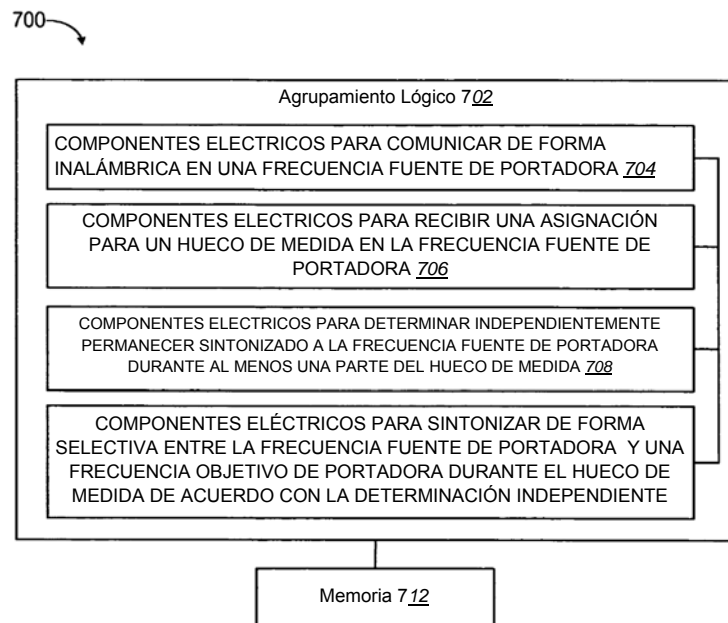


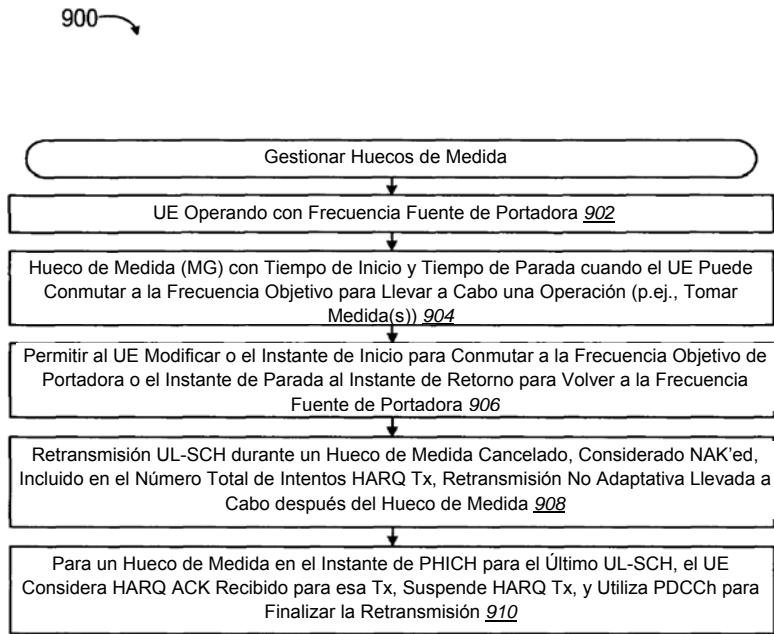
FIG. 6



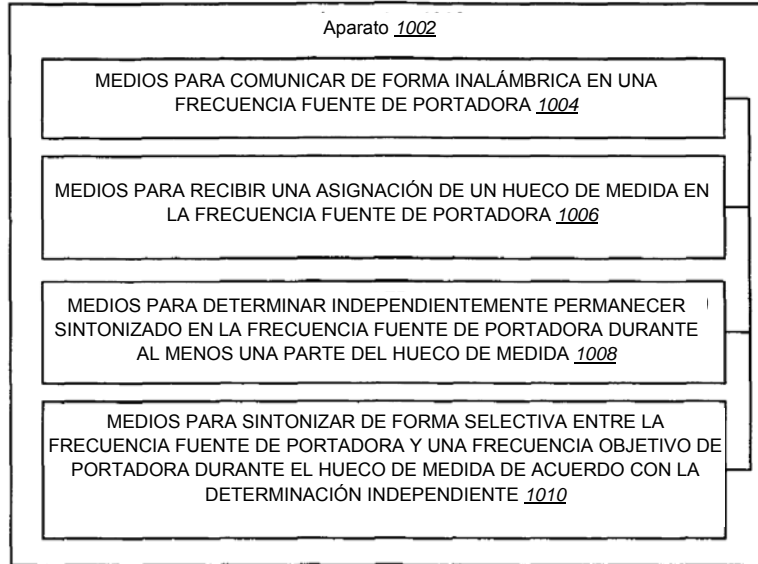
**FIG. 7**



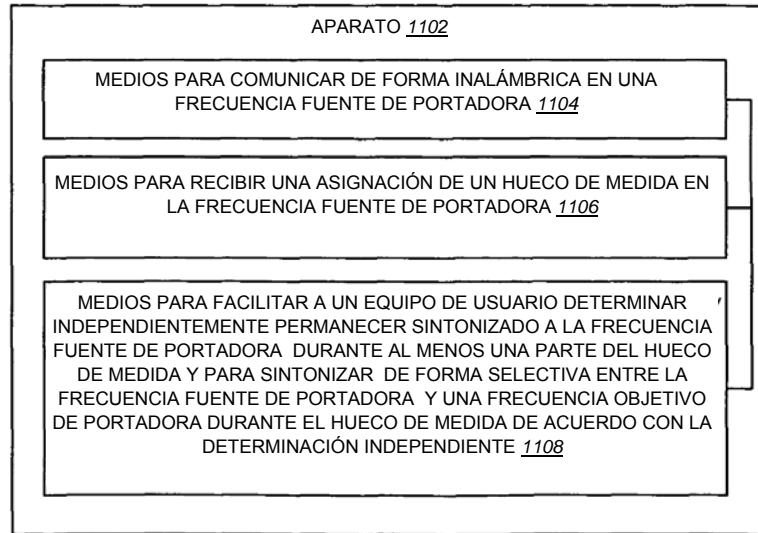
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**