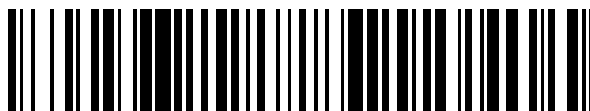


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 096**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2015 PCT/US2015/017782**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15148045**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2015 E 15769687 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3123683**

54 Título: **Libro de patrones de señal de referencia de demodulación diseñados por un equipo de usuario**

30 Prioridad:

28.03.2014 US 201414229573

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

30.04.2019

73 Titular/es:

**INTEL IP CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**MIAO, HONGLEI;
BADIC, BILJANA y
BALRAJ, RAJARAJAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 711 096 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

Libro de patrones de señal de referencia de demodulación diseñados por un equipo de usuario

Campo técnico

5 La presente divulgación está relacionada, generalmente, con una señal de referencia de demodulación (DMRS) de una red inalámbrica de la evolución a largo plazo (LTE) proporcionada por un nodo b de la red de acceso radio terrestre del sistema de telecomunicaciones móviles universal evolucionado (también conocido como nodo b evolucionado, o simplemente eNB) a un dispositivo de equipo de usuario (también conocido como dispositivo UE, o simplemente UE) para una estimación de canal del enlace descendente en el UE y, más en particular, a un conjunto de patrones de DMRS.

10 Información de antecedentes

15 La estimación de canal es un proceso por el que se ajusta una señal inalámbrica recibida compensando la distorsión de señal provocada por el desvanecimiento del canal inalámbrico. Por ejemplo, el desvanecimiento provoca que la potencia de la señal fluctúe rápidamente debido al retardo de tiempo multitrayecto en un entorno de un sistema de comunicación inalámbrico. En consecuencia, con el fin de determinar cómo se ha distorsionado la señal, a través del canal se transmite una señal de referencia conocida tanto por el transmisor como por el receptor con el fin de que el receptor pueda determinar y compensar las condiciones del canal inalámbrico que afectan a la señal de referencia.

20 Una señal de referencia en una red inalámbrica LTE es una señal con características conocidas tanto por una estación móvil (por ejemplo, un UE) como por una estación base (por ejemplo, un eNB). Las señales de referencia del enlace ascendente son aquellas producidas por el UE para su recepción en el eNB. Las señales de referencia del enlace descendente son aquellas producidas por el eNB para su recepción en el UE. Ejemplos de señales de referencia del enlace descendente, explicadas en los siguientes párrafos, incluyen una señal de referencia específica de celda (CRS), una señal de referencia específica de UE (DMRS), y una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS).

25 En los sistemas de la versión núm. 8 de LTE (LTE Rel-8), muchos servicios de comunicaciones inalámbricas utilizan CRS. Por ejemplo, todos los componentes LTE siguientes utilizan información de canal basada en CRS: demodulación de canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH), mediciones de potencia recibida de señal de referencia (RSRP) y calidad recibida de señal de referencia (RSRQ) (RSRP/RSRQ) que clasifican celdas candidatas para el traspaso y decisión de reelección de celdas, realimentación de indicador de calidad de canal (CQI), realimentación de identificador de matriz de precodificación (PMI), realimentación de indicación de clasificación (RI), y otros parámetros.

30

35 En el estándar de la versión núm. 10 de LTE (LTE Rel-10), el sistema centrado fundamentalmente en CRS se complementaba mediante un sistema de señales de referencia centradas en el UE. Las señales de referencia centradas en el UE incluyen DMRS y CSI-RS que un UE utiliza para obtener la información del estado del canal. Estas señales de referencia centradas en el UE satisfacen varios objetivos de diseño, incluyendo la reducción de la sobrecarga de señales de referencia, la proporción de medición de interferencias, la reducción de la interferencia de la señal de referencia para una transmisión/recepción coordinada multipunto (CoMP) (por ejemplo, el escenario 4 de CoMP caracterizado por un ID de celda común compartido entre múltiples celdas), y otros objetivos.

40 Sin embargo, es un desafío actual el desarrollo de conjuntos de estándares de señales de referencia predefinidas para abordar numerosos escenarios de despliegue de canales y dispositivos.

45 El documento WO 2014/023361 A1 describe un método de transmisión de información, sobre al menos un puerto de antena, en una subtrama, cuya información es recibida por un receptor en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende definir, para al menos una subtrama, un conjunto de al menos dos patrones de DM-RS distintos, asignar un patrón de DM-RS, desde el conjunto de patrones de DM-RS definidos, al receptor, y transmitir la entidad de información sobre el al menos un puerto de antena asociado con el patrón de DM-RS asignado.

50 El documento US 2010/246527 A1 describe un método para generar y utilizar señales de referencia en un sistema de comunicaciones inalámbricas, en donde se genera un patrón de señales de referencia específicas de grupo basándose en parámetros del sistema para la provisión a un grupo de UE o terminales en comunicación con un eNodoB o estación base. La señal de referencia se puede generar basándose en parámetros del sistema.

El documento US 2010/103892 A1 describe un método para planificar recursos de transmisión en un primer nodo en una celda comprendida dentro de una red de comunicación inalámbrica, en donde el primer nodo se dispone para comunicarse sobre un canal de comunicación con al menos un equipo de usuario dentro de la celda,

comprendiendo el método de obtener un parámetro que se refiere a la calidad de transmisión esperada de la comunicación y/o las propiedades de coherencia esperadas del canal de comunicación y planificar una transmisión sobre un recurso del enlace ascendente o del enlace descendente.

Breve descripción de los dibujos

5 La FIG. 1 es un diagrama de bloques de una red inalámbrica de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de diseño de un conjunto optimizado de patrones e DMRS diseñados para el UE ad hoc (denominado libro de patrones de DMRS).

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un bloque de recursos físicos (PRB) que muestra un ejemplo de libro de patrones de DMRS.

10 La FIG. 4 es un diagrama de una secuencia de mensajes que muestra interacciones entre mensajes para enviar señalización sobre un libro de patrones de DMRS diseñado para UE entre un UE y un eNB.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un UE, de acuerdo con un modo de realización de un dispositivo móvil.

Descripción detallada de los modos de realización

15 El Grupo de Trabajo 1 (WG1) de la Red de Acceso Radio (RAN) del Grupo de Especificaciones Técnicas (TSG) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación™ (3GPP) ha determinado los objetivos para un elemento de estudio de mejora de celdas pequeñas (SCE). Un objetivo incluye estudiar las mejoras potenciales para mejorar la eficiencia del espectro, esto es, mejorar el caudal máximo de usuario en situaciones típicas de cobertura y con configuraciones típicas de terminales, para despliegues de celdas pequeñas. En consecuencia, algunas mejoras potenciales anotadas para un estudio posterior incluyen: introducción de un esquema de modulación de orden superior, por ejemplo, modulación de amplitud en cuadratura 256 (QAM) para el canal del enlace descendente de la red inalámbrica LTE; y una reducción adicional de la sobrecarga de señales de referencia LTE, señales de control, y realimentación en los canales del enlace descendente y del enlace ascendente basándose en los estándares de canales y señales existentes.

25 Motivado por los objetivos y mejoras potenciales mencionados anteriormente, se han propuesto varios intentos para reducir la sobrecarga de DMRS. Dichas propuestas incluyen situar DMRS en nuevas localizaciones de elementos de recurso (RE) de un bloque de recursos físicos (PRB), definiendo de este modo nuevos patrones de localización de DMRS estandarizados (denominados patrones de DMRS). Los nuevos patrones de DMRS se seleccionarían para reducir la sobrecarga de la secuencia de entrenamiento asociada a los patrones de DMRS del estándar LTE Rel-10. Además, Broadcom Corporation ha propuesto un esquema de transmisión de DMRS adaptativa en RAN1-72bis, titulado "Adaptative UE Specific Reference Signal Design (Diseño de Señal de Referencia Específica de UE Adaptativa)". En esta propuesta, se especifica un conjunto de patrones de DMRS en el estándar, y la transmisión de un patrón de DMRS concreto en el conjunto definido se le puede enviar al UE de forma semiestática o dinámica basándose en un esquema de modulación o un escenario de despliegue. Dichos métodos propuestos seguirían implicando el desarrollo de nuevos patrones de DMRS especificados en la especificación de RAN1, TS 36.211 del 3GPP, "LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (LTE; Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA); Canales Físicos y Modulación)". A continuación, se añadirían los procedimientos de prueba asociados para los nuevos patrones de DMRS en la especificación asociada, TS 36.101 del 3GPP, "LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (LTE; Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA); transmisión y recepción radio del Equipo de Usuario (UE))". Estas tareas provocarían inevitablemente un amplio proceso de desarrollo de estándares y un esfuerzo de redacción de borradores.

45 El compromiso entre señales de referencia y datos depende típicamente de las condiciones del canal y del hardware, esto es, el tiempo/frecuencia de coherencia del canal, la relación señal a ruido (SNR) en el receptor, y la precisión y rendimiento del dispositivo estimador de canal en el UE. Por ejemplo, un patrón de DMRS – esto es, la localización de la DMRS en la rejilla de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) del RE de tiempo/frecuencia de un PRB para una configuración concreta de subtrama del enlace descendente (número de antena, prefijo cíclico, configuración de subtrama u otros parámetros) – se podría optimizar de acuerdo con varios tipos de UE. Incluso entre UE del mismo o parecido tipo, la selectividad de frecuencia puede variar en diferentes partes del ancho de banda del sistema. Por ejemplo, en algunas partes del ancho de banda, un canal presenta aproximadamente un desvanecimiento plano, mientras que, en otras partes del ancho de banda, el desvanecimiento selectivo en frecuencia es más prominente. En dichos casos, un UE podría seleccionar patrones de DMRS basándose en las localizaciones de ciertos recursos de frecuencia.

55 La especificación en los estándares LTE de patrones de DMRS predefinidos optimizados para varias condiciones de canal y de hardware sería una tarea compleja.

En consecuencia, la presente divulgación describe técnicas que permiten a un UE diseñar y, por lo tanto, definir dinámicamente, su propio libro de patrones de DMRS basándose en una percepción del UE de las condiciones de canal, el SNR en el receptor, y su rendimiento del estimador de canal. Estos patrones resultantes son dinámicos porque no necesitan estar predefinidos (esto es, fijados con antelación) de acuerdo con un estándar implementado por parte del eNB y el UE. Técnicas adicionales permiten a un UE que diseñe y envíe el libro de patrones de DMRS a un eNB, el cual utiliza el libro de patrones de DMRS diseñado por el UE para seleccionar un patrón de DMRS.

A continuación, se enumeran varios beneficios de un libro de patrones de DMRS diseñado por el UE dinámicamente. En primer lugar, permite que diferentes UE tengan diferentes libros de patrones de DMRS a medida para adaptarse a las respectivas condiciones de canal de los diferentes UE. Por lo tanto, se optimiza de forma individual la eficiencia del espectro para cada uno de los diferentes UE. Por ejemplo, cuando un UE está experimentando un canal de frecuencia muy plana (un canal que varía lentamente en el dominio de la frecuencia), un patrón de DMRS diseñado por el UE puede tener una densidad de DMRS muy baja en la dirección de la frecuencia, por ejemplo, la mitad de la densidad actual de 24 elementos de recurso por bloque de recursos. Y cuando un UE está aproximadamente inmóvil de modo que el canal no varía de forma significativa en el tiempo, las DMRS se pueden situar muy dispersas en el dominio del tiempo. En consecuencia, en los casos de paquetes de intervalos de tiempo de transmisión (TTI) o planificación semipersistente (SPS) en los que la transmisión de un paquete de datos abarca varias subtramas consecutivas, la DMRS se puede diseñar para varias subtramas consecutivas. En otras palabras, la DMRS no se volverá a enviar durante al menos varias subtramas, y el número de subtramas se define en el patrón de DMRS diseñado por el UE. En segundo lugar, en lugar de limitarse a los tipos de la Rel-10 actuales de patrones de DMRS, al eNB se le envía el libro de patrones de DMRS diseñado por el UE, permitiendo de este modo que el eNB tenga una flexibilidad adicional para seleccionar el patrón de DMRS. En tercer lugar, un UE puede también diseñar y enviar un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia, el cual está diseñado para todo el ancho de banda disponible o una parte del ancho de banda. En cuarto lugar, además de los beneficios de rendimiento anteriores, un libro de patrones de DMRS diseñado por el UE dinámicamente también reduce el esfuerzo de redacción de borradores de estándares técnicos que se utiliza para especificar nuevos patrones de DMRS en una especificación de RAN1.

La invención está definida y limitada por el alcance de las reivindicaciones 1-15 adjuntas. En la siguiente descripción, cualesquier modo(s) de realización referenciado(s) y que no se encuentre(n) dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, es/son únicamente ejemplo(s) útil(es) para la comprensión de la invención.

Los aspectos y ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de los modos de realización, la cual se realiza haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En primer lugar, la descripción de la FIG. 1 proporciona una vista general de una red inalámbrica que incluye un UE que diseña un libro de patrones de DMRS y se lo envía a un eNB. El diseño del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE se describe haciendo referencia a la FIG. 2, y un ejemplo del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE se describe haciendo referencia a la FIG. 3. Después del cálculo del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE, el UE puede iniciar el procedimiento de envío ilustrado en la FIG. 4 para comunicarle al eNB el libro de patrones de DMRS diseñado. Se muestra y describe un UE de ejemplo haciendo referencia a la FIG. 5.

A. Ejemplo de Red Inalámbrica LTE

La FIG. 1 ilustra una red inalámbrica de acuerdo con algunos modos de realización. Una red inalámbrica 100 incluye un UE 102 (ver también FIG. 5) y una pluralidad de eNB 104, 106 y 108 que proporcionan servicios de comunicación a un UE como, por ejemplo, el UE 102. En algunos modos de realización, los eNB 104, 106 y 108 se pueden comunicar entre sí sobre una interfaz X2 110. Cada uno de los eNB 104, 106 y 108 se puede asociar con un conjunto de una o más celdas de servicio que pueden incluir macroceldas o celdas pequeñas.

Las celdas de servicio (PCell y SCell) pueden ser operadas en uno o más eNB. Por ejemplo, una PCell es servida desde una macrocelda del eNB 104, y una SCell puede ser servida desde una celda pequeña del eNB 106, y dichas celdas de servicio se comunican mediante una interfaz X2 110. Típicamente, una PCell está configurada con un canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) y un canal físico de control del enlace ascendente (PUCCH). También podría tener un canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH) o un canal físico compartido del enlace ascendente (PUSCH). Una SCell podría estar configurada con dichos canales compartidos y un PDCCH, pero normalmente sin un PUCCH en una LTE convencional. En algunos modos de realización, un canal 112 del enlace descendente puede incluir un PDSCH y un PDCCH. En algunos modos de realización, un canal 114 del enlace ascendente puede incluir un PUSCH o un PUCCH.

B. Ejemplo de Diseño de un Libro de Patrones de DMRS de un UE

El UE 102 puede diseñar un libro de patrones de DMRS optimizado utilizando el método 200 de ejemplo ilustrado en la FIG. 2. Al recibir 210 las CRS y/o CSI-RS, el UE 102 realiza una estimación 220 del canal y de la variación del ruido basándose en la información obtenida a partir de las CRS y/o CSI-RS con el fin de obtener estimaciones

230 del canal. Las estimaciones 230 del canal se procesan a continuación en una estimación 240 de coherencia de canal, la cual utiliza estimaciones de dispersión de retardo de tiempo multitrayecto y Doppler (denominadas dispersiones de retardo y Doppler) para obtener un tiempo de coherencia de canal y un ancho de banda 250 de coherencia. El tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda 250, junto con las estimaciones 260 de varianza de ruido, son a continuación utilizadas para la optimización 270 de las DMRS, lo cual da como resultado un libro 280 de patrones de DMRS optimizado. El libro 280 incluye patrones de DMRS que representan un compromiso óptimo entre la sobrecarga de las DMRS y el error cuadrático medio resultante de las estimaciones 230 del canal. En otras palabras, un patrón de DMRS óptimo es función del tiempo de coherencia de canal, el ancho de banda de coherencia y la varianza de ruido. Para un canal con desvanecimiento selectivo en frecuencia, diferentes partes del ancho de banda del canal pueden tener diferentes tiempos y ancho de banda de coherencia, de modo que los patrones de DMRS óptimos varían para diferentes regiones del espectro del ancho de banda. Por lo tanto, un UE puede producir diferentes patrones de DMRS para diferentes partes de todo el ancho de banda del sistema.

C. Ejemplo de Libro de Patrones de DMRS

La FIG. 3 es un ejemplo de libro 300 de patrones de DMRS ilustrado en forma de dos PRB 310 y 320 consecutivos. Un par de RE 330, que se muestran sombreados con rayas y abarcan los dos PRB 310 y 320, se utiliza para las capas 1 y 2, puertos 7 y 8 de antena; y un par de RE 340, que se muestran sombreados con rayas cruzadas y también abarcan los dos PRB 310 y 320, se utiliza para las capas 3 y 4, puertos 9 y 10 de antena. En este ejemplo, el UE 102 observa que la respuesta en frecuencia del canal es muy plana entre ambos PRB 310 y 320. Por lo tanto, el libro 300 de patrones de DMRS diseñado por el UE 102 para incluir los dos PRB 310 y 320, y para proporcionar un par de RE (por ejemplo, el par 330 de RE) que el UE 102 ha determinado es adecuado para permitir que el UE 102 realice posteriormente una estimación de canal para dos PRB consecutivos.

Aunque la FIG. 3 ilustra el concepto de un libro de patrones de DMRS superponiendo patrones en dos PRB, de acuerdo con otro modo de realización, cada uno de los libros de patrones de DMRS incluiría, para cada uno de los patrones de DMRS, información que identifica los índices de RE (por ejemplo, las localizaciones de símbolos y subportadoras de OFDMA) en uno o más PRB asociados. Por ejemplo, un libro de patrones de DMRS puede incluir las localizaciones de símbolos y subportadoras de OFDMA, y puede incluir una periodicidad del patrón en el dominio del tiempo o de la frecuencia. En el ejemplo del dominio de la frecuencia, un patrón de DMRS se puede repetir cada una, dos, cuatro u otro número de PRB consecutivos. En el ejemplo del dominio del tiempo, un patrón de DMRS se puede repetir cada subtrama, dos subtramas, u otro periodo de subtramas.

D. Ejemplo de Señalización de Libro de Patrones de DMRS

La FIG. 4 es un diagrama 400 de señalización que muestra un ejemplo del diseño y envío del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE. En primer lugar, en el paso 410, el UE 102 diseña (FIG. 2) un libro 300 de patrones de DMRS (FIG. 3). En segundo lugar, el UE 102 proporciona 420 este libro 300 de patrones de DMRS al eNB 104. Se contemplan muchos protocolos de señalización apropiados y dentro del alcance de esta descripción, y de acuerdo con un modo de realización, el libro 300 de patrones de DMRS se le envía al eNB 104 utilizando señalización de control de recursos radio (RRC).

Con el fin de implementar el envío del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE, se añadiría nueva información de señalización RRC a la especificación RRC de LTE existente. Por ejemplo, para que la señalización RRC transporte el libro 300 de patrones de DMRS puede incluir la siguiente información: el número total de patrones de DMRS en este libro 300 de patrones, e información relativa a la localización (por ejemplo, distribución) de cada patrón de DMRS dentro de una ranura del enlace descendente. Tal como se ha destacado en la sección anterior, esta información de localización puede incluir: la periodicidad del patrón en el dominio de la frecuencia (por ejemplo, un patrón de repetición en cada PRB, o en cada dos PRB, cada cuatro PRB, etc.); la periodicidad del patrón en el dominio del tiempo (por ejemplo, repetir cada subtrama, o cada dos subtramas, etc.); e índices de RE de la DMRS en los PRB asociados con el patrón.

A continuación, el eNB 104 confirma 430 opcionalmente la recepción del libro 300 de patrones de DMRS. (También se muestran pasos de envío opcionales con líneas discontinuas.) En el paso 440, después de haber recibido el libro 300 de patrones de DMRS enviado desde el UE 102, el eNB 104 selecciona dinámicamente un patrón de DMRS a partir del libro 300 de patrones de DMRS recibido para una transmisión del PDSCH planificada en una subtrama. A continuación, el eNB 104 utiliza el patrón de DMRS configurado para la transmisión del PDSCH.

Cuando cambian las condiciones del canal y/o la SNR en el UE, el UE 102 puede adaptar o crear nuevos libros de patrones de DMRS en el paso 450, y reconfigurar el libro de patrones de DMRS enviándoselo al eNB 104 en el paso 460. El eNB 104 confirma 470 la recepción del libro de patrones de DMRS actualizado y envía 480 una transmisión del PDSCH con un nuevo patrón de DMRS seleccionado del libro de patrones de DMRS actualizado. Cuando las condiciones del canal vuelvan a cambiar, el UE 102 puede continuar reconfigurando el libro de

patrones de DMRS y enviándoselo al eNB 104, de modo que el eNB 104 pueda utilizar los libros de patrones de DMRS reconfigurados para seleccionar las DMRS para las transmisiones del PDSCH.

E. Ejemplo de una Selección y Respuesta del eNB a un Patrón de DMRS Diseñado por el UE para la Transmisión del PDSCH desde el eNB.

5 En algunos modos de realización, al recibir el envío que indica el libro de patrones de DMRS diseñado por el UE 102, el eNB 104 comienza a utilizar inmediatamente el patrón de DMRS diseñado por el UE para la transmisión del PDSCH basada en DMRS. Sin embargo, en algunos otros modos de realización, el eNB 104 puede determinar opcionalmente para una transmisión del PDSCH concreta en una subtrama si utiliza un patrón de DMRS convencional especificado en un estándar técnico o un patrón de DMRS diseñado por el UE. Por lo tanto, 10 el eNB 104 le envía al UE 102 el patrón de DMRS seleccionado utilizado para el PDSCH planificado en la subtrama actual. A continuación, se describen dos ejemplos de métodos de señalización utilizados por el eNB 104.

E.1 Señalización semiestática

15 El eNB 104 utiliza señalización RRC para informarle al UE 102 qué patrón de DMRS se va a utilizar para la siguiente transmisión del PDSCH. El patrón de DMRS señalado puede ser un patrón de DMRS convencional de un estándar técnico o uno que se haya identificado previamente en un libro de patrones de DMRS. La señalización RRC desde el eNB 104 estaría predefinida en un estándar técnico, de acuerdo con un modo de realización.

E.2 Señalización dinámica

20 En este ejemplo, el eNB 104 envía un patrón de DMRS seleccionado basado en una subtrama para la transmisión del PDSCH planificada en la subtrama actual. En otras palabras, en cada subtrama que contenga un paquete de datos, la información de control del enlace descendente (que planifica el paquete de datos) se transmite en el PDCCH para indicar el patrón de DMRS seleccionado. Esto implica definir un sistema de numeración (esto es, indexación u otro orden lógico) para los patrones de DMRS de modo que el eNB 104 pueda 25 indicar un valor de índice que se corresponda con un patrón de DMRS seleccionado. Basándose en dicho sistema de numeración, el eNB 104 puede señalar qué patrón de DMRS concreto se utiliza para la transmisión del PDSCH actual. La relación entre los valores índice y los patrones de DMRS en un libro de patrones de DMRS diseñado por el UE puede estar predefinida en un estándar del 3GPP.

F. Modo de Realización de un UE de Ejemplo

30 La FIG. 5 proporciona una ilustración de ejemplo de un dispositivo móvil, implementado normalmente como un UE, y denominado estación móvil (MS), dispositivo inalámbrico móvil, dispositivo de comunicación móvil, tableta, teléfono portátil, u otro tipo de dispositivo inalámbrico móvil.

El dispositivo móvil incluye un módem configurado para comunicarse con una estación de transmisión como, por ejemplo, una estación base (BS), un eNB, una unidad de banda base (BBU), una cabeza de radio remota (RRH), 35 un equipo de radio remoto (RRE), una estación de retransmisión (RS), un equipo de radio (RE), u otro tipo de punto de acceso de red de área amplia inalámbrica (WWAN). El dispositivo móvil se puede configurar para comunicarse utilizando al menos un estándar de comunicación inalámbrica, incluyendo LTE de 3GPP, WiMAX, Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Bluetooth y WiFi. El dispositivo móvil se puede comunicar utilizando antenas independientes para cada estándar de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para 40 múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil se puede comunicar en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN), y/o una WWAN.

La FIG. 5 también proporciona una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para entrada y salida de audio del dispositivo móvil. La pantalla puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD), u otro 45 tipo de pantalla como, por ejemplo, una pantalla de diodo emisor de luz orgánico (OLED). La pantalla se puede configurar como pantalla táctil. La pantalla táctil puede utilizar una tecnología capacitiva, resistiva u otro tipo de tecnología de pantalla táctil. Un procesador de aplicaciones y un procesador gráfico se pueden acoplar a una memoria interna para proporcionar capacidades de procesamiento y presentación. También se puede utilizar un puerto de memoria no volátil para proporcionar opciones de entrada/salida de datos a un usuario. El puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para aumentar las capacidades de memoria del dispositivo móvil. 50 Con el dispositivo móvil se puede integrar un teclado o se puede conectar de forma inalámbrica al dispositivo móvil para proporcionar una entrada adicional al usuario. También se puede proporcionar un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

G. Otros Modos de Realización de Ejemplo

De acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación, un equipo de usuario (UE) para diseñar un libro de patrones de señales de referencia de demodulación (DMRS) que define un conjunto de patrones de DMRS asociadas a un canal del enlace descendente de una red inalámbrica de la evolución a largo plazo (LTE), comprende un receptor para recibir una señal de referencia transportada en una subtrama del enlace descendente, indicando la señal de referencia características del canal inalámbrico; y medios para realizar una estimación del canal y de la varianza de ruido en función de las características del canal inalámbrico indicadas por la señal de referencia recibida; obtener estimaciones de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; derivar el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia basándose en las estimaciones obtenidas de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; y preparar un libro de patrones de DMRS como función de la estimación de la varianza de ruido, el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia.

En algunos modos de realización, los medios mencionados anteriormente consisten en una circuitería acoplada operativamente al receptor, y configurada para realizar una estimación del canal y de la varianza de ruido basándose en las características del canal inalámbrico indicadas por la señal de referencia recibida; obtener estimaciones de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; derivar el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia basándose en las estimaciones obtenidas de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; y preparar un libro de patrones de DMRS como función de la estimación de la varianza de ruido, el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia.

Existen algunos modos de realización del UE en los que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia específica de celda (CRS), y en los que la estimación del canal y la varianza de ruido se basa en las características de canal indicadas por la señal de referencia CRS.

Existen algunos modos de realización del UE en los que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia de información del estado del canal (CSI-RS), y en los que la estimación del canal y la varianza de ruido se basa en las características de canal indicadas por la señal de referencia CSI-RS.

Existen algunos modos de realización del UE en los que las características del canal inalámbrico incluyen características de canal de desvanecimiento selectivo en frecuencia con múltiples partes del ancho de banda, teniendo cada una de las múltiples partes del ancho de banda un tiempo de coherencia y un ancho de banda de coherencia correspondientes, e incluyendo el libro de patrones de DMRS patrones de DMRS optimizados para las diferentes múltiples partes del ancho de banda basándose en el tiempo de coherencia y el ancho de banda de coherencia.

Existen algunos modos de realización del UE en los que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS que aparece una vez para cada una de las múltiples subtramas consecutivas.

Existen algunos modos de realización del UE en los que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS con una densidad de subportadoras que se basa en la variabilidad del dominio de la frecuencia de las características del canal inalámbrico.

Existen algunos modos de realización del UE en los que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o para una parte del ancho de banda.

Existen algunos modos de realización del UE en los que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o para una parte del ancho de banda, y en los que el libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia se asocia a información que identifica las porciones del ancho de banda que se corresponden a los diferentes patrones de DMRS.

De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un equipo de usuario (UE) configurado para monitorizar un canal de comunicación inalámbrica y enviarle a un nodo B evolucionado (eNB) información que define un conjunto de patrones de señales de referencia de demodulación (DMRS) comprende un receptor configurado para recibir señales conocidas desde el eNB, siendo las señales conocidas modificadas por su transmisión a través del canal de comunicación inalámbrica desde el eNB al UE; un transmisor; y medios para determinar las condiciones del canal inalámbrico basándose en las señales conocidas recibidas; diseñar el conjunto de patrones de DMRS dinámicamente basándose en las condiciones del canal de comunicación inalámbrica; y hacer que el transmisor le transmita al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS.

En algunos modos de realización del UE, los medios mencionados anteriormente consisten en una circuitería acoplada operativamente al receptor y al transmisor, y configurada para determinar las condiciones del canal inalámbrico basándose en las señales conocidas recibidas; diseñar el conjunto de patrones de DMRS

dinámicamente basándose en las condiciones del canal de comunicación inalámbrica; y hacer que el transmisor le transmita al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS.

Existen algunos modos de realización del UE en los que el UE está configurado para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS.

5 Existen algunos modos de realización del UE en los que el UE está configurado para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, y en los que la señalización RRC proporciona el número total de patrones de DMRS del conjunto de patrones de DMRS.

10 Existen algunos modos de realización del UE en los que el UE está configurado para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, en los que la señalización RRC proporciona información que define si el patrón de DMRS del conjunto de patrones de DMRS se va a repetir durante múltiples bloques de recursos físicos.

Existen algunos modos de realización del UE en los que el conjunto de patrones de DMRS identifica los índices de elementos de recurso (RE) de un patrón de DMRS en uno o más bloques de recursos físicos asociados.

15 Existen algunos modos de realización del UE en los que el transmisor está configurado para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviar al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, en los que la información que define el conjunto de patrones de DMRS incluye una periodicidad de localización de elementos de recurso (RE) de DMRS en los dominios del tiempo o la frecuencia.

20 Existen algunos modos de realización del UE en los que la información que define el conjunto de patrones de DMRS incluye una periodicidad de localización de elementos de recurso (RE) de DMRS en los dominios del tiempo o la frecuencia, y en los que, en el dominio de la frecuencia, las localizaciones de los RE de DMRS se asignan periódicamente entre los bloques de recursos físicos.

25 Existen algunos modos de realización del UE en los que la información que define el conjunto de patrones de DMRS incluye una periodicidad de localización de elementos de recurso (RE) de DMRS en los dominios del tiempo o la frecuencia, y en los que, para el dominio del tiempo, las localizaciones de los RE de DMRS se asignan periódicamente entre subtramas.

30 De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un nodo b evolucionado (eNB) configurado para seleccionar, y transmitir a un equipo de usuario (UE), una señal de referencia de demodulación (DMRS), comprende un receptor configurado para comunicarse de forma inalámbrica con el UE y recibir desde él un libro de patrones de DMRS diseñado por el UE; un transmisor configurado para transmitir una DMRS durante una transmisión del canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH); y medios para seleccionar entre un patrón de DMRS del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE y un patrón de DMRS predefinido, no habiendo sido definido por el UE el patrón de DMRS predefinido y habiendo sido previamente especificado en el eNB y el UE; indicar al UE el patrón de DMRS seleccionado; y hacer que el transmisor transmita la DMRS durante la transmisión PDSCH.

40 En algunos modos de realización del eNB, los medios mencionados anteriormente consisten en circuitería configurada para seleccionar entre un patrón de DMRS del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE y un patrón de DMRS predefinido, no habiendo sido definido por el UE el patrón de DMRS predefinido y habiendo sido previamente especificado en el eNB y el UE; indicar al UE el patrón de DMRS seleccionado; y hacer que el transmisor transmita la DMRS durante la transmisión PDSCH.

Existen algunos modos de realización del eNB en los que el eNB está configurado para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para informar al UE qué patrón de DMRS se va a utilizar para la transmisión del PDSCH.

45 Existen algunos modos de realización del eNB en los que el eNB indica el patrón de DMRS seleccionado basándose en una subtrama para la transmisión del PDSCH.

Existen algunos modos de realización del eNB en los que el eNB está configurado, además, para proporcionar información de control del enlace descendente en una transmisión del canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) para indicar el patrón de DMRS seleccionado.

50 Existen algunos modos de realización del eNB en los que el eNB está configurado, además, para proporcionar información de control del enlace descendente en una transmisión del canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) para indicar el patrón de DMRS seleccionado, y en los que el patrón de DMRS seleccionado tiene un valor de índice asociado, siendo transmitido el valor de índice asociado en la transmisión del PDCCH para indicar el patrón de DMRS seleccionado.

De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un método, realizado por un equipo de usuario (UE), para diseñar un libro de patrones de señales de referencia de demodulación (DMRS) que define un conjunto de patrones de DMRS asociados a un canal del enlace descendente de una red inalámbrica de la evolución a largo plazo (LTE), comprende recibir una señal de referencia transportada en una subtrama del enlace descendente, indicando la señal de referencia características del canal inalámbrico; realizar una estimación del canal y de la varianza de ruido en función de las características del canal inalámbrico indicadas por la señal de referencia; obtener estimaciones de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; derivar el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia basándose en las estimaciones obtenidas de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; y preparar un libro de patrones de DMRS como función de la estimación de la varianza de ruido, el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia.

Existen algunos modos de realización del método en los que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia específica de celda (CRS), y en los que la estimación del canal y de la varianza de ruido se basan en las características de canal indicadas por la señal de referencia CRS.

Existen algunos modos de realización del método en los que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia de información del estado del canal (CSI-RS), y la estimación del canal de la varianza de ruido se basan en las características de canal indicadas por la señal de referencia CSI-RS.

Existen algunos modos de realización del método en los que las características del canal inalámbrico incluyen características de canal de desvanecimiento selectivo en frecuencia con múltiples partes del ancho de banda, teniendo cada una de las múltiples partes del ancho de banda un tiempo de coherencia y un ancho de banda de coherencia correspondientes, e incluyendo el libro de patrones de DMRS patrones de DMRS optimizados para las diferentes múltiples partes del ancho de banda basándose en el tiempo de coherencia y el ancho de banda de coherencia correspondientes.

Existen algunos modos de realización del método en los que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS que aparece una vez para cada una de las múltiples subtramas consecutivas.

Existen algunos modos de realización del método en los que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS con una densidad de subportadoras que se basa en la variabilidad del dominio de la frecuencia de las características del canal inalámbrico.

Existen algunos modos de realización del método en los que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o para una parte del ancho de banda.

Existen algunos modos de realización del método en los que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o para una parte del ancho de banda, y en los que el libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia se asocia a información que identifica las porciones del ancho de banda que se corresponden a los diferentes patrones de DMRS.

De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un medio legible por un ordenador tiene almacenadas en él instrucciones ejecutables por un ordenador que ejecuta un equipo de usuario (UE) para hacer que el UE diseñe un libro de patrones de señales de referencia de demodulación (DMRS) que define un conjunto de patrones de DMRS asociados a un canal del enlace descendente de una red inalámbrica de la evolución a largo plazo (LTE) recibiendo una señal de referencia transportada en una subtrama del enlace descendente, indicando la señal de referencia características del canal inalámbrico; realizar una estimación del canal y de la varianza de ruido basándose en las características del canal inalámbrico indicadas por la señal de referencia; obtener estimaciones de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; derivar un tiempo de coherencia de canal y un ancho de banda de coherencia basándose en las estimaciones obtenidas de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; y preparar un libro de patrones de DMRS como función de la estimación de la varianza de ruido, el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia específica de celda (CRS), y en los que la estimación del canal y de la varianza de ruido se basan en características de canal indicadas por la señal de referencia CRS.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia de información del estado del canal (CSI-RS), y la estimación del canal y la varianza de ruido se basan en características de canal indicadas por la señal de referencia CSI-RS.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que las características del canal inalámbrico incluyen características de canal de desvanecimiento selectivo en frecuencia con múltiples partes del ancho de banda, teniendo cada una de las diferentes múltiples partes del ancho de banda un tiempo de

coherencia y un ancho de banda de coherencia correspondientes, e incluyendo el libro de patrones de DMRS patrones de DMRS optimizados para las diferentes múltiples partes del ancho de banda basándose en el tiempo de coherencia y el ancho de banda de coherencia correspondientes.

5 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS que aparece una vez para cada una de múltiples subtramas consecutivas.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS con una densidad de subportadoras que se basa en la variabilidad del dominio de la frecuencia de las características del canal inalámbrico.

10 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o para una parte del ancho de banda.

15 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o para una parte del ancho de banda, y en los que el libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia se asocia a información que identifica las porciones del ancho de banda que se corresponden a los diferentes patrones de DMRS.

20 De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un método, realizado por un equipo de usuario (UE) para monitorizar un canal de comunicación inalámbrica y enviarle información a un nodo B evolucionado (eNB) definiendo un conjunto de patrones de señales de referencia de demodulación (DMRS), comprende recibir señales conocidas desde el eNB, siendo las señales conocidas modificadas por su transmisión a través del canal de comunicación inalámbrica desde el eNB al UE; determinar las condiciones del canal inalámbrico basándose en las señales conocidas recibidas; diseñar el conjunto de patrones de DMRS dinámicamente basándose en las condiciones del canal de comunicación inalámbrica; y transmitir al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS.

25 Existen algunos modos de realización del método en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS.

30 Existen algunos modos de realización del método en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, y en los que la señalización RRC proporciona el número total de patrones de DMRS del conjunto de patrones de DMRS.

35 Existen algunos modos de realización del método en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, en los que la señalización RRC proporciona información que define si el patrón de DMRS del conjunto de patrones de DMRS se va a repetir durante múltiples bloques de recursos físicos.

Existen algunos modos de realización del método en los que el conjunto de patrones de DMRS identifica índices de elementos de recurso (RE) de un patrón de DMRS en uno o más bloques de recursos físicos asociados.

40 Existen algunos modos de realización del método en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviar al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, en los que la información que define el conjunto de patrones de DMRS incluye una periodicidad de localización de elementos de recurso (RE) de DMRS en los dominios del tiempo o la frecuencia.

Existen algunos modos de realización del método en los que, en el dominio de la frecuencia, las localizaciones de los RE de DMRS se asignan periódicamente entre los bloques de recursos físicos.

45 Existen algunos modos de realización del método en los que, para el dominio del tiempo, las localizaciones de los RE de DMRS se asignan periódicamente entre subtramas.

50 De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un medio legible por un ordenador tiene almacenadas en él instrucciones ejecutables por un ordenador que ejecuta un equipo de usuario (UE) para hacer que el UE reciba señales conocidas desde un nodo B evolucionado (eNB), siendo las señales conocidas modificadas por su transmisión a través del canal de comunicación inalámbrica desde el eNB al UE; determinar las condiciones del canal inalámbrico basándose en las señales conocidas recibidas; diseñar un conjunto de patrones de señales de demodulación de referencia (DMRS) dinámicamente basándose en las condiciones del canal de comunicación inalámbrica; y transmitir al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS.

5 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, en los que la señalización RRC proporciona el número total de patrones de DMRS del conjunto de patrones de DMRS.

10 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviarle al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, en los que la señalización RRC proporciona información que define si el patrón de DMRS del conjunto de patrones de DMRS se va a repetir durante múltiples bloques de recursos físicos.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el conjunto de patrones de DMRS identifica índices de elementos de recurso (RE) de un patrón de DMRS en uno o más bloques de recursos físicos asociados.

15 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que la transmisión está configurada para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para enviar al eNB la información que define el conjunto de patrones de DMRS, en los que la información que define el conjunto de patrones de DMRS incluye una periodicidad de localización de elementos de recurso (RE) de DMRS en los dominios del tiempo o la frecuencia.

20 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que, en el dominio de la frecuencia, las localizaciones de los RE de DMRS se asignan periódicamente entre los bloques de recursos físicos.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que, para el dominio del tiempo, las localizaciones de los RE de DMRS se asignan periódicamente entre subtramas.

25 De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un método, realizado por un nodo b evolucionado (eNB), para seleccionar, y transmitir a un equipo de usuario (UE), una señal de referencia de demodulación (DMRS), comprende recibir desde el UE un libro de patrones de DMRS diseñado por el UE; seleccionar entre un patrón de DMRS del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE y un patrón de DMRS predefinido, no habiendo sido definido por el UE el patrón de DMRS predefinido y habiendo sido previamente especificado en el eNB y el UE; indicar al UE el patrón de DMRS seleccionado; y transmitir la DMRS durante la transmisión del canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH).

30 Existen algunos modos de realización del método en los que el eNB está configurado para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para informarle al UE qué patrón de DMRS se va a utilizar para la transmisión del PDSCH.

35 Existen algunos modos de realización del método en los que el eNB indica el patrón de DMRS seleccionado basándose en una subtrama para la transmisión del PDSCH.

Existen algunos modos de realización del método en los que el eNB está configurado, además, para proporcionar información de control del enlace descendente en una transmisión del canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) para indicar el patrón de DMRS seleccionado.

40 Existen algunos modos de realización del método en los que el eNB está configurado, además, para proporcionar información de control del enlace descendente en una transmisión del canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) para indicar el patrón de DMRS seleccionado, y en los que el patrón de DMRS seleccionado tiene un valor de índice asociado, siendo transmitido el valor de índice asociado en la transmisión del PDCCH para indicar el patrón de DMRS seleccionado.

45 De acuerdo con otro modo de realización de la presente divulgación, un medio legible por un ordenador tiene almacenadas en él instrucciones ejecutables por un ordenador que ejecuta un nodo b evolucionado (eNB), para hacer que el eNB reciba de un equipo de usuario (UE) un libro de patrones de DMRS diseñado por el UE; seleccionar entre un patrón de DMRS del libro de patrones de DMRS diseñado por el UE y un patrón de DMRS predefinido, no habiendo sido definido por el UE el patrón de DMRS predefinido y habiendo sido previamente especificado en el eNB y el UE; indicar al UE el patrón de DMRS seleccionado; y transmitir la DMRS durante la transmisión del canal físico compartido del enlace descendente (PDSCH).

50

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el eNB está configurado para utilizar señalización de control de recursos radio (RRC) para informarle al UE qué patrón de DMRS se va a utilizar para la transmisión del PDSCH.

5 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el eNB indica el patrón de DMRS seleccionado basándose en una subtrama para la transmisión del PDSCH.

Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el eNB está configurado, además, para proporcionar información de control del enlace descendente en una transmisión del canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) para indicar el patrón de DMRS seleccionado.

10 Existen algunos modos de realización del medio legible por un ordenador en los que el eNB está configurado, además, para proporcionar información de control del enlace descendente en una transmisión del canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) para indicar el patrón de DMRS seleccionado, y en los que el patrón de DMRS seleccionado tiene un valor de índice asociado, siendo transmitido el valor de índice asociado en la transmisión del PDCCH para indicar el patrón de DMRS seleccionado.

15 Las técnicas presentadas más arriba pueden implementarse mediante una circuitería programable programada o configurada mediante software y/o firmware, o se puede implementar por completo mediante una circuitería cableada de propósito especial, o en combinación de dichas formas. Dicha circuitería de propósito especial (si existe) puede ser en forma de cualquiera de, por ejemplo, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables en campo (FPGA), etc.

20 Los modos de realización se pueden implementar en uno o una combinación de hardware, firmware y software. Los modos de realización también se pueden implementar como instrucciones almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por un ordenador, las cuales pueden ser leídas y ejecutadas por al menos un procesador para llevar a cabo las operaciones descritas en la presente solicitud. Un dispositivo de almacenamiento legible por un ordenador puede incluir un mecanismo no transitorio para almacenar información en una forma legible por una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento legible por un ordenador puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento óptico, dispositivos de memoria flash, y otros dispositivos y medios de almacenamiento. En algunos modos de realización, uno o más procesadores se pueden configurar con instrucciones almacenadas sobre un dispositivo de almacenamiento legible por un ordenador.

30 Las personas experimentadas en la técnica comprenderán que se pueden realizar muchos cambios a los detalles descritos en los modos de realización descritos más arriba sin apartarse de los principios subyacentes a la invención tal como se define mediante las reivindicaciones. Por lo tanto, el alcance de la presente invención debería estar determinado únicamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

5 1. Un equipo de usuario, UE, (102) para diseñar un libro de patrones de señales de referencia de demodulación, DMRS, que define un conjunto de patrones de DMRS asociado con un canal del enlace descendente de una red inalámbrica de la evolución a largo plazo, LTE, comprendiendo el UE (102):

un receptor para recibir una señal de referencia transportada en una subtrama del enlace descendente, indicando la señal de referencia características del canal inalámbrico; y

circuitería acoplada operativamente al receptor, configurada la circuitería para:

10 realizar una estimación del canal y de la varianza de ruido a partir de las características del canal inalámbrico indicadas por la señal de referencia recibida;

obtener estimaciones de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler;

derivar el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia basándose en las estimaciones obtenidas de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; y

15 preparar un libro de patrones de DMRS como función de la estimación de varianza de ruido, el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia.

2. El UE (102) de la reivindicación 1, en el que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia específica de celda, CRS, o una señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, y en el que la circuitería está configurada, además, para realizar la estimación de canal y varianza de ruido a partir de las características de canal indicadas por la señal de referencia.

20 3. El UE (102) de la reivindicación 1, en el que las características del canal inalámbrico incluyen características de canal de desvanecimiento selectivo en frecuencia con múltiples partes de ancho de banda, cada una de las diferentes múltiples partes del ancho de banda con un tiempo de coherencia y un ancho de banda de coherencia correspondientes, e incluyendo el libro de patrones de DMRS patrones de DMRS optimizados para las diferentes múltiples partes del ancho de banda basándose en el tiempo de coherencia y el ancho de banda de coherencia correspondientes.

4. El UE (102) de la reivindicación 1, en el que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS que aparece una vez por cada una de las múltiples subtramas consecutivas.

30 5. El UE (102) de la reivindicación 1, en el que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS con una densidad de subportadoras basada en la variabilidad en el dominio de la frecuencia de las características del canal inalámbrico.

6. El UE (102) de la reivindicación 1, en el que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o una porción del ancho de banda.

35 7. El UE (102) de la reivindicación 6, en el que el libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia está asociado a información que identifica las porciones del ancho de banda que se corresponden con diferentes patrones de DMRS.

40 8. Un método (200), realizado por un equipo de usuario, UE, (102) de diseño de un libro de patrones de señales de referencia de demodulación, DMRS, que define un conjunto de patrones de DMRS asociado con un canal del enlace descendente de una red inalámbrica de la evolución a largo plazo, LTE, comprendiendo el método:

recibir (210) una señal de referencia transportada en una subtrama del enlace descendente, indicando la señal de referencia características del canal inalámbrico; y

realizar una estimación (220) del canal y de la varianza de ruido a partir de las características del canal inalámbrico indicadas por la señal de referencia recibida;

45 obtener estimaciones (230) de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler;

derivar el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia (250) basándose en las estimaciones obtenidas de las dispersiones de retardo multitrayecto y Doppler; y

preparar un libro (280) de patrones de DMRS como función de la estimación (260) de la varianza de ruido, el tiempo de coherencia de canal y el ancho de banda de coherencia (250).

5 9. El método de la reivindicación 8, en el que la señal de referencia recibida comprende una señal de referencia específica de celda, CRS, o una señal de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, y que comprende, además, realizar la estimación de canal y varianza de ruido a partir de las características de canal indicadas por la señal de referencia.

10 10. El método de la reivindicación 8, en el que las características del canal inalámbrico incluyen características de canal de desvanecimiento selectivo en frecuencia con múltiples partes de ancho de banda, cada una de las diferentes múltiples partes del ancho de banda con un tiempo de coherencia y un ancho de banda de coherencia correspondientes, e incluyendo el libro de patrones de DMRS patrones de DMRS optimizados para las diferentes múltiples partes del ancho de banda basándose en el tiempo de coherencia y el ancho de banda de coherencia correspondientes.

11. El método de la reivindicación 8, en el que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS que aparece una vez por cada una de las múltiples subtramas consecutivas.

15 12. El método de la reivindicación 8, en el que el libro de patrones de DMRS incluye un patrón de DMRS con una densidad de subportadoras basada en la variabilidad en el dominio de la frecuencia de las características del canal inalámbrico.

20 13. El método de la reivindicación 8, en el que el libro de patrones de DMRS es un libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia que incluye patrones de DMRS diseñados para todo el ancho de banda disponible o una porción del ancho de banda.

14. El método de la reivindicación 13, en el que el libro de patrones de DMRS dependientes de la frecuencia está asociado a información que identifica las porciones del ancho de banda que se corresponden con diferentes patrones de DMRS.

25 15. Un medio de almacenamiento legible por una máquina que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 8-14.

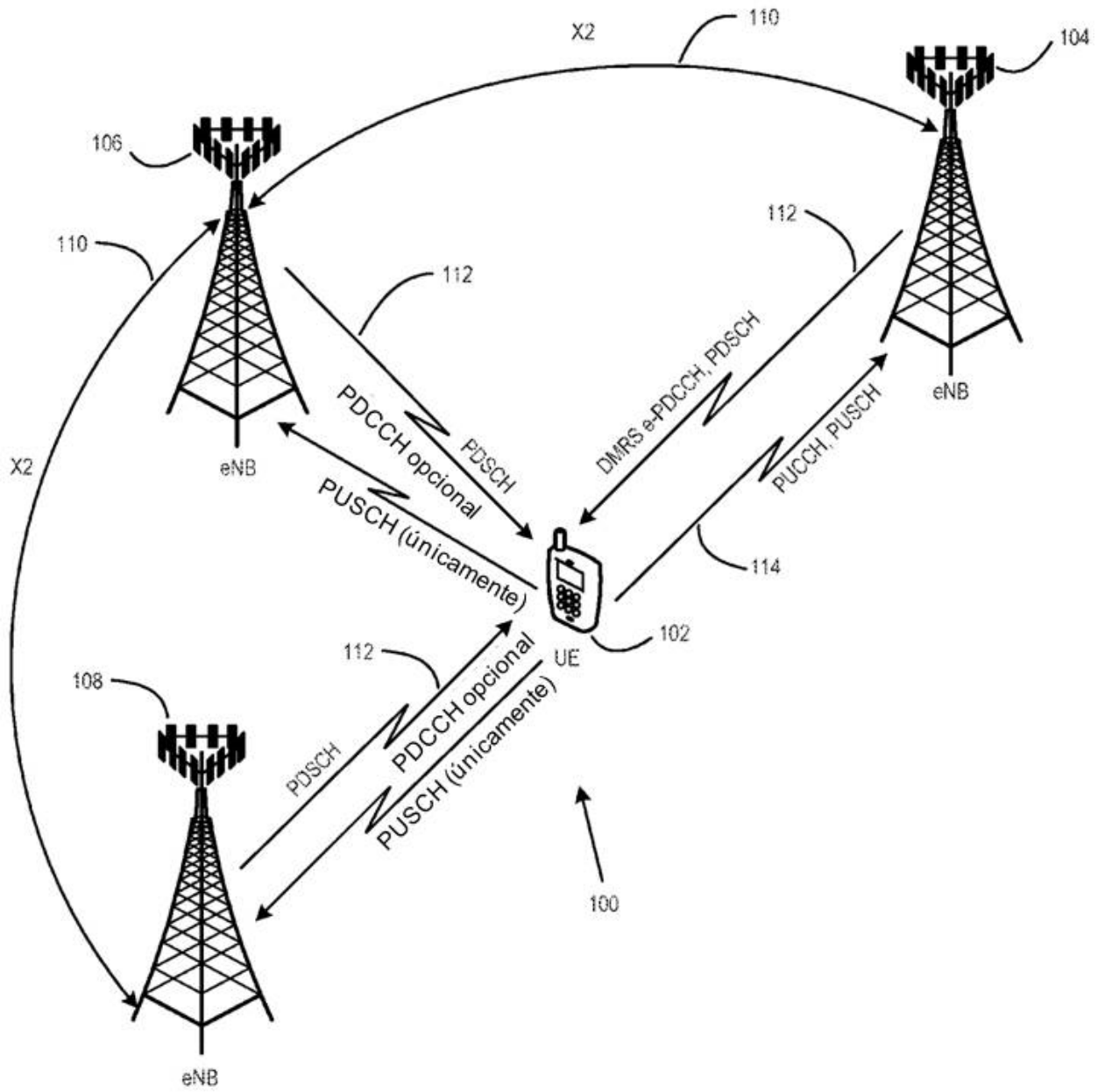


FIG. 1

200 ↗

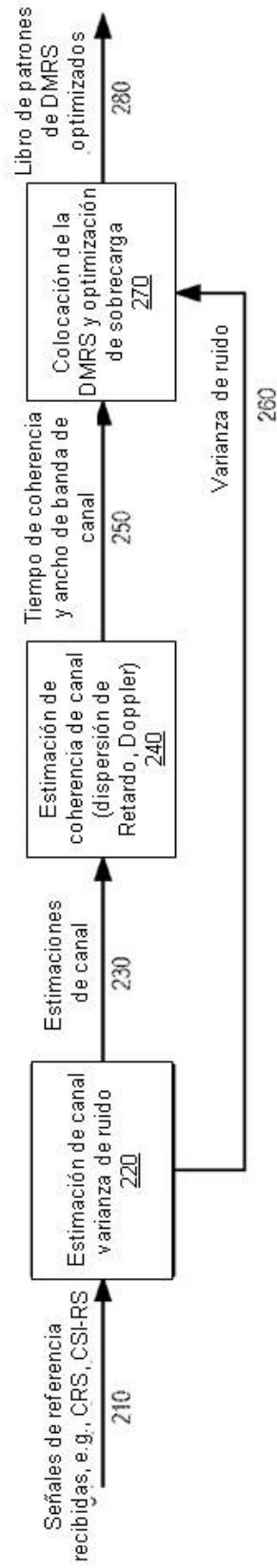


FIG. 2

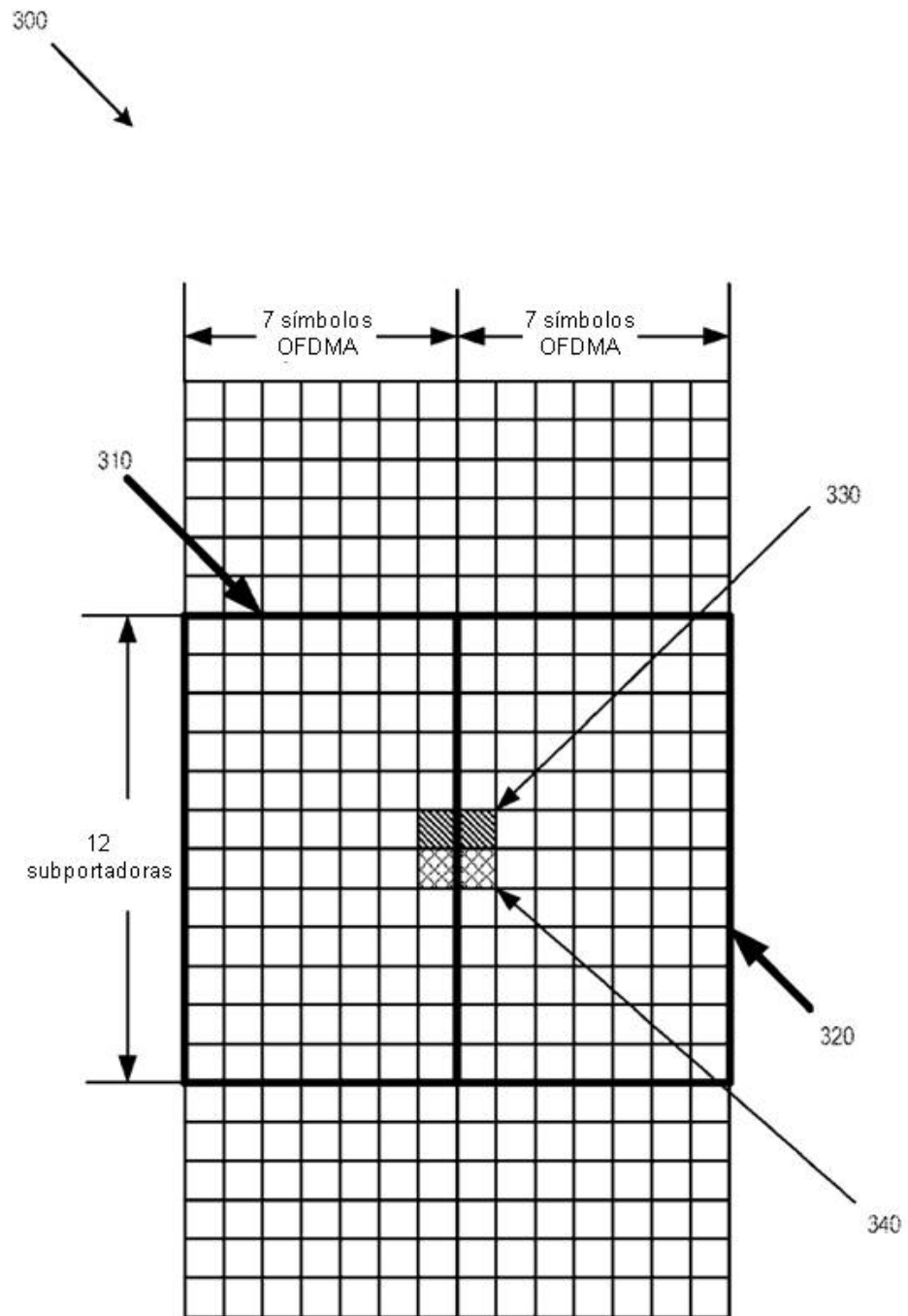


FIG. 3

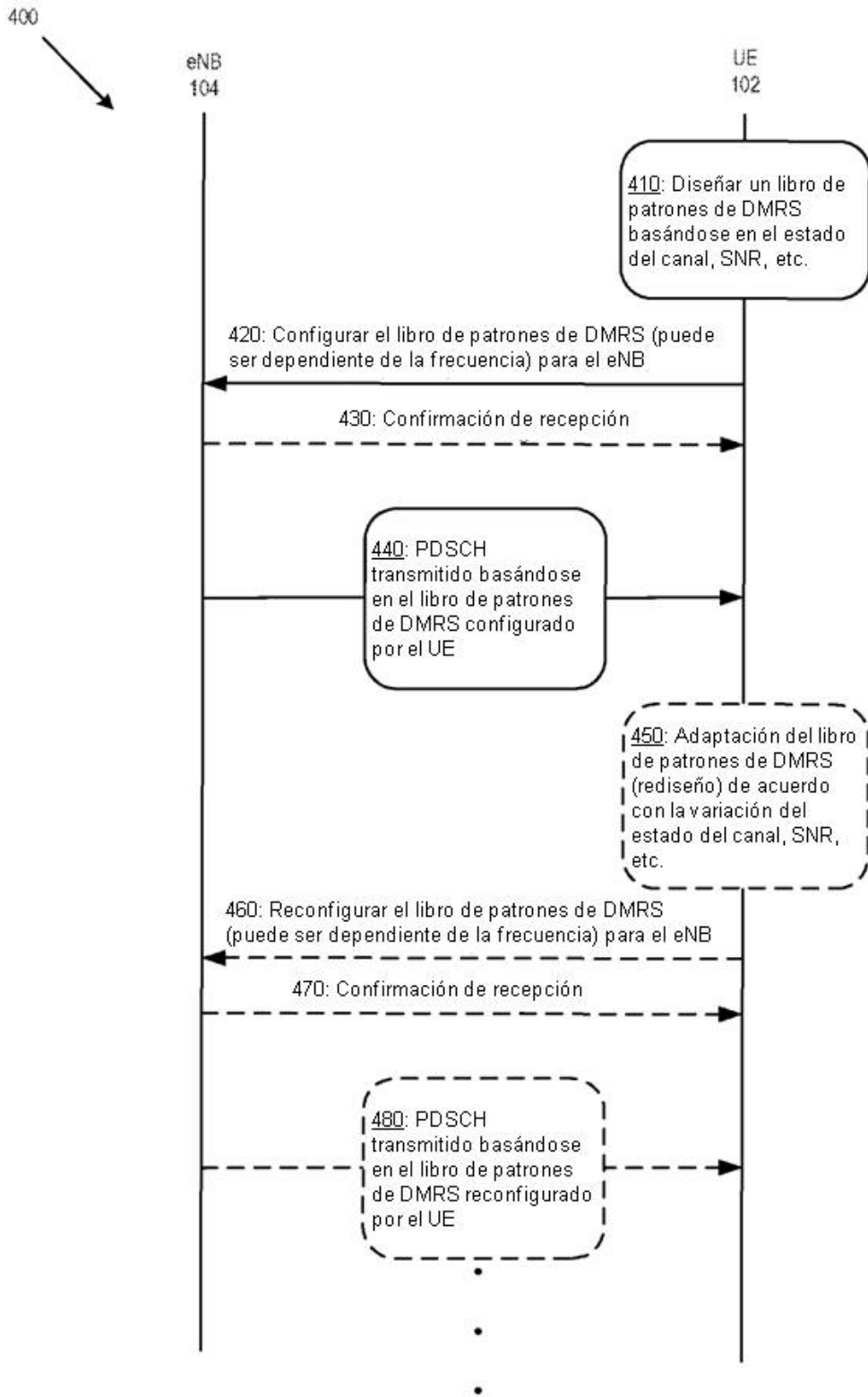


FIG. 4

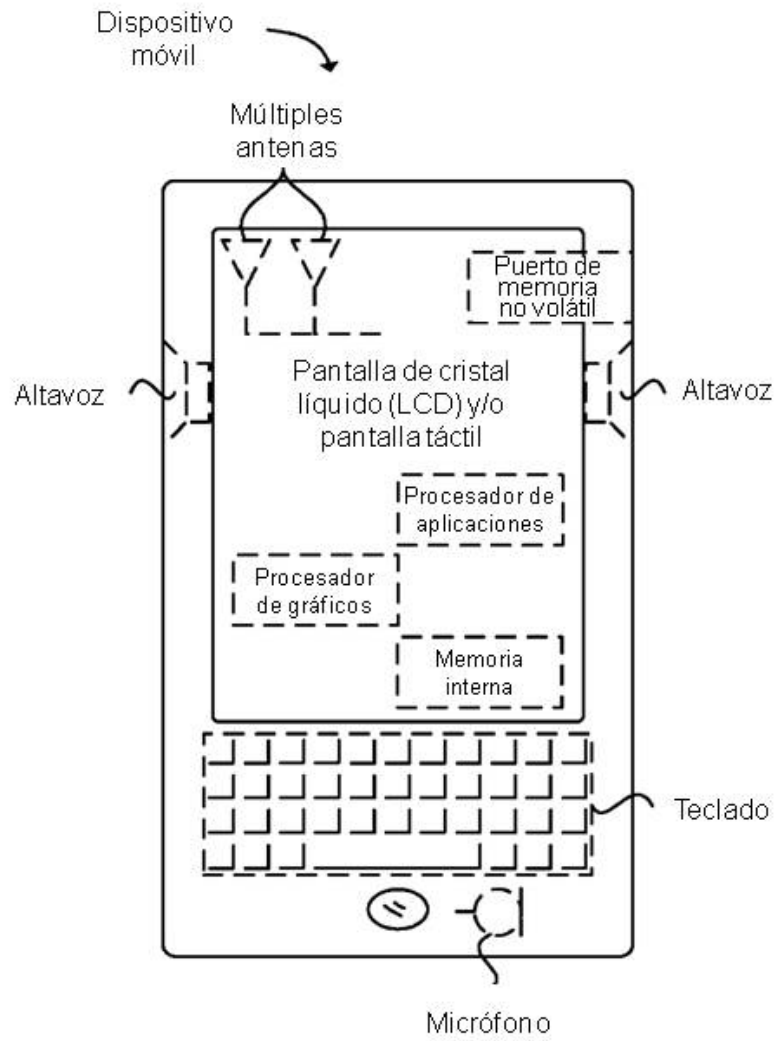


FIG. 5