(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 440 701**

(51) Int. Cl.:

H04W 68/02 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2007** **E 10150540 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013** **EP 2170007**

(54) Título: **Procedimiento y aparato para radiobúsqueda mejorada**

(30) Prioridad:

28.04.2006 US 795675 P
27.10.2006 US 863217 P
01.03.2007 US 681156

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2014

(73) Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US

(72) Inventor/es:

MALLADI, DURGA y
MONTOJO, JUAN

(74) Agente/Representante:

FÀBREGA SABATÉ, Xavier

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).

ES 2 440 701 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para radiobúsqueda mejorada

ANTECEDENTES

I. Campo

La presente divulgación se refiere, en general, a la comunicación y, más específicamente, a técnicas para radiobuscar equipos de usuario (UE) en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

Un UE en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, un teléfono celular en un sistema celular) puede funcionar en uno entre varios estados, tales como estados activos y durmientes, en cualquier momento dado. En el estado activo, el UE puede intercambiar activamente datos con uno o más Nodos Bs (o estaciones base), por ejemplo, para una llamada de voz o datos. En el estado durmiente, el UE puede apagarse durante gran parte del tiempo, para conservar la energía de la batería, y puede despertarse periódicamente para monitorizar los mensajes de radiobúsqueda enviados al UE. Estos mensajes de radiobúsqueda pueden alertar al UE en cuanto a la presencia de una llamada entrante, o pueden proporcionar otra información.

Un sistema de comunicación inalámbrica consume recursos de radio para dar soporte a la radiobúsqueda. Por ejemplo, el sistema puede enviar indicadores de radiolocalización por un canal indicador de radiobúsqueda (PICH), para indicar si se envían o no mensajes de radiobúsqueda para los UE. Los sistemas pueden enviar mensajes de radiobúsqueda por un canal de radiobúsqueda (PCH) a los UE. Un UE puede recibir rápidamente los indicadores de radiobúsqueda, determinar si se envía un mensaje de radiobúsqueda al UE, y bien procesar el PCH si se envía un mensaje de radiobúsqueda, o bien volver a dormir inmediatamente si no se envía ningún mensaje de radiobúsqueda al UE. El PICH y el PCH son canales de engasto que se usan para todos los UE. Por ello, estos canales de engasto se envían habitualmente a una velocidad suficientemente baja y con suficiente potencia de transmisión, de forma tal que incluso el UE más desaventajado, con las peores condiciones de canal, pueda recibir fiablemente los indicadores de radiobúsqueda y los mensajes de radiobúsqueda. Además, dado que la ubicación de los UE que se están radiobuscando puede no ser conocida, el sistema envía habitualmente indicadores de radiobúsqueda y mensajes de radiobúsqueda desde todas las células en un área amplia. El envío de indicadores de radiobúsqueda y de mensajes de radiobúsqueda por canales de engasto, por un área amplia a baja velocidad y/o alta potencia de transmisión, puede consumir muchos recursos de radio.

La publicación US-A-2004/091 022 se refiere a un sistema de CDMA en el que una unidad móvil envía un mensaje de Respuesta Rápida a Radiobúsqueda para informar a la estación base con la mayor potencia medida de señal piloto la información de medida de piloto para la unidad móvil. Esto informa a la estación base del último Conjunto Activo en el que enviar el Mensaje de Radiobúsqueda. Esto tiene la ventaja de que el Mensaje de Radiobúsqueda debe transmitirse desde menos estaciones base, ya que el BSC es informado de la información de medida de pilotos.

Hay, por lo tanto, una necesidad en la tecnología de técnicas para radiobuscar eficazmente los UE.

RESUMEN

Se describen en el presente documento técnicas para radiobuscar los UE en un sistema de comunicación inalámbrica. En un aspecto, una célula envía un indicador de y posiblemente información de identificación del UE al UE. La información de identificación de UE identifica el UE como el destinatario deseado del indicador de radiobúsqueda y puede comprender todo o una parte de un identificador de UE que identifica unívocamente al UE. La célula envía un mensaje de radiobúsqueda al UE si se recibe un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda desde el UE. La célula recibir información de calidad del canal del UE, selecciona un esquema de modulación y codificación o una potencia de transmisión en base a la información recibida de calidad de canal y envía el mensaje de radiobúsqueda utilizando el esquema de modulación y codificación seleccionado o la potencia de transmisión seleccionada.

En otro aspecto, una célula envía un indicador de radiobúsqueda en un canal de control compartido a un UE y envía un mensaje de radiobúsqueda en un canal de datos compartido al UE. El indicador de radiobúsqueda y el mensaje de radiobúsqueda pueden ser enviados desde múltiples células al UE. Alternativamente, el indicador de radiobúsqueda puede ser enviado desde múltiples células al UE, y el mensaje de radiobúsqueda puede ser enviado desde una única célula al UE.

Diversos aspectos y características de la divulgación se describen en más detalle más adelante. La invención se define

como en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica.
La FIG. 2 muestra un diseño de un formato de trama.
La FIG. 3 muestra una línea de tiempo para un UE en una modalidad DRX de funcionamiento.
La FIG. 4 muestra un diseño de canales lógicos, de transporte y físicos del enlace descendente.
La FIG. 5 muestra un diseño de canales lógicos, de transporte y físicos del enlace ascendente.
La FIG. 6 muestra un procedimiento de radiobúsqueda que usa canales compartidos para radiobuscar.
La FIG. 7 muestra un procedimiento de radiobúsqueda que envía un mensaje de radiobúsqueda desde una única célula.
La FIG. 8 muestra un diseño para enviar implícitamente un indicador de radiobúsqueda.
La FIG. 9 muestra un diseño para recuperar un indicador implícito de radiobúsqueda.
La FIG. 10 muestra un proceso efectuado por una célula para radiobuscar un UE.
La FIG. 11 muestra un aparato para radiobuscar un UE.
La FIG. 12 muestra un proceso efectuado por un UE para recibir una radiobúsqueda.
La FIG. 13 muestra un aparato para recibir una radiobúsqueda.
La FIG. 14 muestra otro proceso efectuado por una célula para radiobuscar un UE.
La FIG. 15 muestra otro aparato para radiobuscar un UE.
La FIG. 16 muestra un proceso efectuado por una entidad de red para la radiobúsqueda.
La FIG. 17 muestra un aparato para la radiobúsqueda.
La FIG. 18 muestra un proceso para enviar un indicador implícito de radiobúsqueda.
La FIG. 19 muestra un aparato para enviar un indicador implícito de radiobúsqueda.
La FIG. 20 muestra un diagrama en bloques de un UE, un Nodo B y un controlador del sistema.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las técnicas de radiobúsqueda descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación, tales como los sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), los sistemas Ortogonales de FDMA (OFDMA), los sistemas de FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Los términos “sistemas” y “redes” se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede utilizar una tecnología de radio tal como el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA), el cdma2000, etc. El cdma2000 abarca los estándares IS-95, IS-2000 e IS-856. Un sistema de TDMA puede utilizar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Estas diversas tecnologías, estándares y sistemas de radio son conocidos en la técnica. Un sistema de OFDMA utiliza el Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) y envía símbolos de modulación en el dominio de frecuencias por subportadoras ortogonales. Un sistema SC-FDMA utiliza el Multiplexado por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDM) y envía símbolos de modulación en el dominio temporal por subportadoras ortogonales. Para mayor claridad, las técnicas de radiobúsqueda se describen a continuación para un sistema de comunicación inalámbrica que utiliza la Evolución a Largo Plazo (LTE), que es una tecnología de radio en desarrollo. Sin embargo, las técnicas de radiobúsqueda también pueden usarse para otros diversos sistemas de comunicación inalámbrica.

La FIG. 1 muestra un sistema 100 de comunicación inalámbrica con múltiples Nodos Bs 110. Un Nodo B es, en general, una estación fija que se comunica con los UE y que también puede denominarse una estación base, un Nodo B evolucionado (eNodo B), un punto de acceso, etc. Cada Nodo B 110 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica específica. El término “célula” puede referirse a un Nodo B y/o a su área de cobertura, según el contexto en el cual se usa el término. Para mejorar la capacidad del sistema, un área de cobertura de Nodo B puede dividirse en múltiples áreas más pequeñas, por ejemplo, tres áreas más pequeñas. Cada área más pequeña puede ser atendida por un respectivo subsistema transceptor de base (BTS). El término “sector” puede referirse a un BTS y/o a su área de cobertura, según el contexto en el cual se usa el término. Para una célula sectorizada, los BTS para todos los sectores de esa célula se colocan habitualmente dentro del Nodo B para la célula.

Los UE 120 pueden dispersarse por el sistema. Un UE puede ser estático o móvil, y también puede denominarse una estación móvil, un equipo móvil, un terminal, un terminal de acceso, una estación, etc. Un UE puede ser un teléfono celular, una agenda electrónica (PDA), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo de mano, una unidad de abonado, etc. Un UE puede comunicarse con uno o más Nodos Bs mediante transmisiones por el enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde el Nodo Bs a los UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde los UE al Nodo Bs. En la FIG. 1, una línea continua con flechas dobles indica intercambios de datos entre un Nodo B y un UE en el estado activo. Una línea discontinua con una flecha simple indica un UE en el

estado durmiente, y que recibe mensajes de radiobúsqueda y/u otra información. Un UE puede ser servido por un Nodo B específico, que se denomina una célula servidora para el UE.

Un controlador 130 del sistema puede acoplarse al Nodo Bs 110 y proporcionar coordinación y control para estos Nodos Bs. El controlador 130 del sistema puede ser una única entidad de red o un conjunto de entidades de red. El controlador 130 del sistema también puede denominarse un Controlador de Red de Radio (RNC), un Centro de Conmutación Móvil (MSC), etc.

La FIG. 2 muestra un diseño de un formato 200 de trama para el sistema 100. La línea de tiempo de la transmisión puede dividirse en tramas de radio. Cada trama de radio puede ser identificada por un número de trama de sistema (SFN) y puede tener una duración predeterminada, por ejemplo, 10 milisegundos (ms). Cada trama de radio puede dividirse en múltiples (N) subtramas, por ejemplo, N = 20 o algún otro valor. En general, las tramas y subtramas de radio pueden tener duraciones cualesquiera, y también pueden denominarse con alguna otra terminología, por ejemplo, tramas, ranuras, etc.

La FIG. 3 muestra una línea 300 de tiempo para un UE en una modalidad de recepción discontinua (DRX) de funcionamiento. La modalidad DRX también puede denominarse radiobúsqueda de modalidad ranurada. En la modalidad DRX, se asignan al UE ocasiones de radiobúsqueda, que son periodos temporales en los cuales el UE puede recibir radiobúsquedas. Cada ocasión de radiobúsqueda puede corresponder a una trama de radio específica, a una subtrama específica de una trama de radio específica, etc. Las ocasiones de radiobúsqueda también pueden denominarse periodos de radiobúsqueda, tramas de radiobúsqueda, subtramas de radiobúsqueda, etc. Las ocasiones de radiobúsqueda para el UE pueden estar separadas por un intervalo temporal denominado un ciclo de DRX. El ciclo de DRX puede ser configurable para el UE. Las ocasiones de radiobúsqueda para el UE pueden determinarse en base a parámetros tales como, por ejemplo, un identificador específico para el UE (Identificador de UE).

El UE puede despertarse periódicamente antes de sus ocasiones de radiobúsqueda, para recibir cualquier mensaje de radiobúsqueda enviado al UE. Los mensajes de radiobúsqueda también se denominan mensajes de radiobúsqueda, radiobúsquedas, etc. Los mensajes de radiobúsqueda no se envían al UE fuera de sus ocasiones de radiobúsqueda. El UE puede, por ello, ir a dormir durante el tiempo entre sus ocasiones de radiobúsqueda, si no hay ninguna otra tarea para llevar a cabo. El UE puede apagar tantos circuitos como sea posible mientras está dormido, a fin de conservar la energía de baterías.

El sistema 100 puede utilizar canales lógicos, canales de transporte y canales físicos para dar soporte a diversos servicios. Una capa de Control del Acceso al Medio (MAC) puede proporcionar servicios de transferencia de datos por canales lógicos. Pueden definirse distintos tipos de canal lógico para distintas clases de servicios de transferencia de datos, y cada tipo de canal lógico puede llevar un tipo distinto de información. La capa MAC puede asociar los canales lógicos con canales de transporte y puede procesar (por ejemplo, codificar y modular) datos de canales lógicos para generar unidades de datos del protocolo (PDU) del MAC. Una capa física (PHY) puede asociar los canales de transporte con canales físicos, y puede procesar (por ejemplo, canalizar y cifrar) las PDU del MAC para generar datos de salida para los canales físicos.

La FIG. 4 muestra un diseño de canales lógicos, de transporte y físicos para el enlace descendente (DL). En este diseño, los canales lógicos del enlace descendente incluyen:

- El canal de control de difusión (BCCH) – lleva información de control del sistema,
- El canal de tráfico dedicado (DTCH) – lleva información de usuario para un UE específico,
- El canal de control dedicado (DCCH) – lleva información de control para un UE específico,
- El canal de tráfico MBMS (MTCH) – lleva datos de tráfico para múltiples UE, y
- El canal de control MBMS (MCCH) – lleva información de programación y de control para uno o más MTCH,

donde MBMS significa Servicios Móviles de Multimedios y de Difusión.

Los canales de transporte del enlace descendente incluyen:

- Canal de difusión (BCH) – lleva parte del BCCH, y
- Canal de datos compartidos del DL (DL-SDCH) – lleva el DCCH, el DTCH, el MCCH, el MTCH y parte del BCCH.

Puede existir un canal de transporte distinto para el tráfico y control MBMS en un canal MBMS (MCH).

Los canales físicos del enlace descendente incluyen:

- Canal de control común (CCCH) – lleva parámetros de sistema y de célula para demodular otros canales físicos y lleva el BCH,
- Canal de acuse de recibo (ACKCH) – lleva acuse de recibo (ACK) / acuse de recibo negativo (NAK) para el UL-SDCH,
- Canal físico de datos compartidos del DL (DL-PSDCH) – lleva el DL-SDCH,
- Canal compartido de control de DL (SDCCH) – lleva información de control para el DL-PSDCH, y
- Canal de asignación compartida del UL (SUACH) – lleva asignaciones de recursos físicos del Enlace Ascendente.

Los recursos físicos se refieren a recursos usados para canales físicos. Los recursos físicos pueden cuantificarse por frecuencia (por ejemplo, subportadoras), tiempo (por ejemplo, intervalos temporales), código (por ejemplo, códigos de canalización), espacio (por ejemplo, antenas transmisoras), potencia transmisora, etc.

La FIG. 4 también muestra una asociación de canales lógicos con canales de transporte, y una asociación de canales de transporte con canales físicos. Algunos de los canales físicos y de transporte del enlace descendente se describen en más detalle más adelante.

La FIG. 5 muestra un diseño de canales lógicos, de transporte y físicos para el enlace ascendente (UL). En este diseño, los canales lógicos del enlace ascendente incluyen el DCCH y el DTCH. Los canales de transporte del enlace ascendente incluyen:

- Canal de acceso aleatorio (RACH) – lleva solicitudes de acceso y, posiblemente, otra información, y
- Canal de datos compartidos del UL (UL-SDCH) – lleva el DCCH y el DTCH.

Según la información transportada por el RACH, el RACH puede considerarse sólo como un canal físico.

Los canales físicos del enlace ascendente incluyen:

- Canal de acceso físico aleatorio (PRACH) – lleva el RACH,
- Canal de físico de datos compartidos del UL (UL-PSDCH) – lleva el UL-SDCH,
- Canal de acuse de recibo (ACKCH) – lleva ACK / NAK para el DL-SDCH, y
- Canal indicador de calidad de canal (CQICH) – lleva CQI para la calidad de señal del DL.

La FIG. 5 también muestra una asociación de canales lógicos con canales de transporte y una asociación de canales de transporte con canales físicos. Algunos de los canales de transporte y físicos del enlace ascendente se describen en mayor detalle más adelante.

Las FIGS. 4 y 5 muestran diseños específicos de canales del enlace descendente y del enlace ascendente, a los que se hace referencia en la descripción a continuación. En general, un sistema puede dar soporte a cualquier número y a cualquier tipo de canales lógicos, de transporte y físicos para cada enlace, por ejemplo, más, menos y/o distintos canales que los presentados anteriormente. Los canales lógicos, de transporte y físicos también pueden asociarse de otras maneras.

Un UE puede registrarse en el sistema y puede “acampar” en una célula servidora cuando no está en comunicación activa. En el momento del registro, el UE está situado dentro de la cobertura de la célula servidora y también está dentro de un área de radiobúsqueda que cubre a la célula servidora y a las células vecinas. Con referencia a la FIG. 1, la célula servidora para el UE 120x puede ser el Nodo B 110x, y el área de radiobúsqueda del UE 120x puede incluir las siete células acotadas por la línea gruesa discontinua. Según su configuración, el UE puede efectuar la actualización celular toda vez que el UE avanza hacia una nueva célula, o una actualización de área de radiobúsqueda toda vez que el UE avanza hacia una nueva área de radiobúsqueda.

La FIG. 6 muestra un diseño de un procedimiento 600 de radiobúsqueda que usa canales compartidos para la radiobúsqueda. Un UE puede estar acampando en una célula servidora y puede despertarse periódicamente para monitorizar las radiobúsquedas, por ejemplo, según se muestra en la FIG. 3. En cualquier momento dado, la ubicación exacta del UE puede no ser conocida. Por ejemplo, el UE puede haber avanzado hacia una nueva célula, mientras dormía entre sus ocasiones de radiobúsqueda. Así, cuando el sistema tiene una radiobúsqueda para el UE, la célula servidora y otras células en el área de radiobúsqueda del UE pueden enviar un indicador de radiobúsqueda (Ind de radiobúsqueda) y, posiblemente, información de identificación del UE (Información de Identificador de UE) al UE (etapa 612). La información de identificación del UE identifica al UE objeto de radiobúsqueda, y puede comprender un Identificador de UE total o parcial, y/u otra información. El Identificador de UE puede ser un Identificador Temporal de Red de Radio (RNTI), un Identificador de Abonado Móvil Internacional (IMSI), un Identificador de MAC, etc. Un RNTI es un Identificador único de UE para un UE en el sistema. El indicador de radiobúsqueda y la información de identificación

de UE pueden enviarse por el SDCCH, según se describe más adelante. La célula servidora y otras células en el área de radiobúsqueda también pueden enviar un mensaje de radiobúsqueda por el DL-SDCH al UE (etapa 614). El envío del indicador de radiobúsqueda y del mensaje de radiobúsqueda desde todas las células en el área de radiobúsqueda del UE aumenta la probabilidad de que el UE pueda recibir el mensaje de radiobúsqueda cuando la ubicación del UE no se conoce con certeza.

Las células pueden enviar el indicador de radiobúsqueda y un mensaje de radiobúsqueda, de una manera que es conocida *a priori*, por lo que, al recibir el indicador de radiobúsqueda, el UE sabe dónde se envía el mensaje de radiobúsqueda por el DL-SDCH, y cómo descodificar el mensaje de radiobúsqueda. Por ejemplo, cada indicador de radiobúsqueda enviado por el SDCCH puede asociarse a un mensaje de radiobúsqueda enviado por el DL-SDCH usando un esquema predeterminado de modulación y codificación (MCS) y recursos físicos predeterminados. En este caso, no puede enviarse ninguna información de control por el SDCCH para el mensaje de radiobúsqueda enviado por el DL-SDCH. Alternativamente, puede enviarse información de control por el SDCCH para indicar dónde y/o cómo recuperar el mensaje de radiobúsqueda por el DL-SDCH.

El UE recibe el mensaje de radiobúsqueda desde el DL-SDCH y puede responder al mensaje de radiobúsqueda efectuando un acceso aleatorio y enviando una transmisión por el RACH (etapa 616). La transmisión del RACH puede incluir un acuse de recibo para el mensaje de radiobúsqueda, información de calidad de canal que indica la calidad del canal del enlace descendente, una solicitud de recursos físicos del enlace ascendente, etc. En general, cualquier célula en el área de radiobúsqueda del UE puede recibir la transmisión del RACH, según la ubicación actual del UE. En un diseño, la célula que recibe la transmisión del RACH puede responder al UE y realizar el procesamiento descrito más adelante. En otro diseño, el UE puede dirigir la transmisión del RACH a una célula específica, por ejemplo, usando una “firma” o una secuencia básica correspondiente a la célula seleccionada. La célula seleccionada realizaría entonces el procesamiento descrito más adelante, si puede recibir con éxito la transmisión del RACH. La siguiente descripción supone que la célula servidora recibe la transmisión del RACH.

La célula servidora recibe la transmisión del RACH y puede responder enviando una asignación por el SUACH (etapa 618). La transmisión del SUACH puede incluir el Identificador de MAC del UE, el ajuste de temporización para ajustar la temporización transmisora del UE, la asignación de recursos físicos para los canales ACKCH, CQICH y/o UL-SDCH, etc. El Identificador de MAC puede asignarse al UE durante el intercambio después de la radiobúsqueda inicial, y puede usarse para identificar la transmisión por el DL-SDCH. La asignación del ACKCH y/o del CQICH también puede ser implícita, y no enviarse por el SUACH. Por ejemplo, los recursos físicos para el ACKCH pueden ser implícitos a partir de la transmisión por el DL-SDCH. El UE puede enviar a continuación información de calidad del canal por el CQICH, y/o acuses de recibo por el ACKCH (etapa 620).

Para la transmisión de datos del enlace descendente, la célula servidora puede enviar información de control por el SDCCH (etapa 622) y puede enviar datos por el DL-SDCH (etapa 624) de la manera normal / usual. La información de control enviada por el SDCCH puede comprender diversos tipos de información, tales como, por ejemplo, el Identificador de MAC del UE de destino para la transmisión de datos por el DL-SDCH, el MCS, la adjudicación de recursos y el intervalo de tiempo de transmisión (TTI) para la transmisión de datos, etc. La transmisión de datos puede enviarse con retransmisión automática híbrida (HARQ), adaptación de enlace, etc. Con la HARQ, un transmisor envía una transmisión para un paquete y puede enviar una o más retransmisiones, si es necesario, hasta que el paquete sea correctamente descodificado por un receptor, o bien haya sido enviado el máximo número de retransmisiones, o bien se haya encontrado alguna otra condición de terminación. La HARQ puede mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos. La adaptación de enlace puede incluir el control de velocidad, el control de potencia, etc. El control de velocidad se refiere a la selección de un esquema de codificación y modulación tal que un paquete pueda logra una métrica deseada de prestaciones. La métrica puede ser cuantificada, por ejemplo, por una probabilidad deseada de una descodificación correcta después de un número deseado de retransmisiones con HARQ. El control de potencia se refiere al ajuste de la potencia de transmisión para lograr una calidad deseada de señal recibida, reduciendo a la vez la potencia de transmisión y la interferencia. La célula servidora puede usar la información recibida de calidad del canal en la etapa 620 para la adaptación del enlace, y puede seleccionar un MCS y/o un nivel de potencia transmisora basada en la información recibida.

En el diseño mostrado en la FIG. 6, la radiobúsqueda recibe soporte usando un canal de control compartido y un canal de datos compartidos, que están compartidos por los UE y que también se usan para distintos tipos de datos. Por ejemplo, el DL-SDCH puede llevar datos de tráfico de usuario (DTCH) e información de control de usuario (DCCH) para UE específicos, datos de difusión (MTCH) e información de control de difusión (MCCH) para múltiples UE, etc. Este diseño evita el uso de un canal indicador de radiobúsqueda (PICH) por separado y de un canal de radiobúsqueda (PCH) por separado, para dar soporte a la radiobúsqueda. El uso de canales compartidos de control y datos para la radiobúsqueda puede proporcionar ciertas ventajas, tales como, por ejemplo, una implementación más sencilla en el UE y/o en las células, utilización mejorada de recursos físicos mediante el multiplexado, ningún engasto fijo (por ejemplo, para el canal indicador de radiobúsqueda, que se usa en W-CDMA y en cdma2000), etc.

La FIG. 7 muestra un diseño de un procedimiento 700 de radiobúsqueda que envía un mensaje de radiobúsqueda desde una célula específica. Un UE puede estar acampando en una célula servidora y puede despertarse periódicamente para monitorizar las radiobúsquedas. Cuando el sistema tiene una radiobúsqueda para el UE, la célula servidora y otras células en el área de radiobúsqueda del UE envían un indicador de radiobúsqueda y, posiblemente, información de identificación del UE, por el SDCCH al UE (etapa 712). El UE recibe el indicador de radiobúsqueda y puede responder al indicador de radiobúsqueda realizando un acceso aleatorio y enviando una transmisión por el RACH (etapa 714). La transmisión del RACH puede incluir un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda, información de calidad del canal y/u otra información. La transmisión del RACH puede incluir, o no, una solicitud de recursos físicos del enlace ascendente por el UL-SDCH. La transmisión del RACH sirve para acusar recibo del indicador de radiobúsqueda y para proporcionar la ubicación actual del UE. En particular, la ubicación actual del UE puede determinarse en base a la(s) célula(s) que recibe(n) la transmisión del RACH. En general, cualquier célula en el área de radiobúsqueda puede recibir la transmisión del RACH, y la célula que recibe la transmisión del RACH, o la célula seleccionada por el UE, puede responder al UE. La siguiente descripción supone que la célula servidora recibe la transmisión del RACH.

La célula servidora responde a la transmisión del RACH enviando una asignación por el SUACH (etapa 716). La transmisión del SUACH puede incluir el Identificador de MAC del UE, el ajuste de temporización para el UE, la asignación de recursos físicos para el ACKCH y/o el CQICH, etc. El Identificador de MAC enviado en la etapa 716 puede usarse como el Identificador de UE durante un estado activo. El Identificador de UE en la etapa 712 puede deducirse del RNTI o IMSI, y puede usarse como el Identificador de UE en un estado no activo. La asignación de ACK y/o CQI también puede ser implícita, y no enviarse por el SUACH. El UE puede enviar a continuación información de calidad de canal por el CQICH (etapa 718). La etapa 718 puede omitirse, por ejemplo, si la información de calidad de canal se envía por el RACH en la etapa 714. La célula servidora puede usar la información de calidad de canal para la adaptación del enlace, y puede seleccionar un MCS y/o un nivel de potencia transmisora para la transmisión al UE, en base a la información recibida. La célula servidora envía información de control por el SDCCH (etapa 720) y envía un mensaje de radiobúsqueda por el DL-SDCH al UE (etapa 722). La célula servidora puede enviar el mensaje de radiobúsqueda de la misma manera que otros tipos de datos enviados por el DL-SDCH. La información de control puede indicar dónde y/o cómo se envía el mensaje de radiobúsqueda por el DL-SDCH. El UE puede enviar información de calidad de canal por el CQICH y/o un acuse de recibo por el ACKCH para el mensaje de radiobúsqueda (etapa 724). La célula servidora puede enviar una o más retransmisiones para el mensaje de radiobúsqueda, si es necesario, por el DL-SDCH, hasta que el mensaje de radiobúsqueda sea correctamente descodificado por el UE (etapa 726).

El diseño mostrado en la FIG. 7 tiene diversos rasgos deseables. En primer lugar, la radiobúsqueda dispone de soporte usando canales compartidos de control y de datos, similares al diseño mostrado en la FIG. 6. En segundo lugar, sólo una pequeña cantidad de información (por ejemplo, sólo el indicador de radiobúsqueda) se envía desde todas las células en el área de radiobúsqueda del UE, y el mensaje de radiobúsqueda se envía desde una única célula que puede servir al UE. Esto puede reducir en gran medida la cantidad de recursos físicos usados para la radiobúsqueda. En tercer lugar, el mensaje de radiobúsqueda puede enviarse de manera eficaz usando características que están disponibles para la transmisión normal de datos, por ejemplo, HARQ y la adaptación de enlace. Esto puede reducir adicionalmente la cantidad de recursos físicos usados para enviar el mensaje de radiobúsqueda. En particular, el mensaje de radiobúsqueda puede enviarse con un MCS y/o con un nivel de potencia transmisora que puede seleccionarse en base a las condiciones de canal del UE, en lugar de las condiciones de canal en el peor caso, para todos los UE.

Las FIGS. 6 y 7 muestran diseños específicos de dos procedimientos de radiobúsqueda que usan los canales de transporte y físicos descritos anteriormente. Los indicadores de radiobúsqueda y los mensajes de radiobúsqueda también pueden enviarse de otras maneras y/o usando otros canales de transporte y físicos. Por ejemplo, en la FIG. 6, la primera transmisión de un mensaje de radiobúsqueda puede enviarse por el DL-SDCH en concurrencia con un indicador de radiobúsqueda por el SDCCH. Una o más retransmisiones del mensaje de radiobúsqueda pueden enviarse a continuación, si es necesario. Como otro ejemplo, en la FIG. 7, los indicadores de radiobúsqueda pueden enviarse por un canal de indicadores de radiobúsqueda, desde todas las células en un área de radiobúsqueda, y los mensajes de radiobúsqueda pueden enviarse por un canal de datos compartidos desde una célula individual. También pueden implementarse otros diseños de radiobúsqueda y procedimientos de radiobúsqueda.

Los UE pueden asociarse a ocasiones de radiobúsquedas de diversas maneras. En un diseño, los UE se asocian a ocasiones específicas de radiobúsqueda, por ejemplo, en base a un mapeo de sus Identificadores de UE. Distintos UE pueden asociarse de manera seudoaleatoria a distintos intervalos temporales en la línea de tiempo de la transmisión. Cada UE puede despertarse antes de sus ocasiones de radiobúsqueda asignadas, y monitorizar los indicadores de radiobúsqueda. Pueden usarse uno o múltiples SDDCH para enviar indicadores de radiobúsqueda. Si se dispone de múltiples SDDCH, entonces los UE pueden asociarse a distintos SDCCH, por ejemplo, en base a sus Identificadores de UE. En este caso, una ocasión de radiobúsqueda para un UE puede corresponder a un SDCCH específico en un

intervalo temporal específico. En general, los UE pueden mapearse con distintos SDCCH en el tiempo, y/o con distintos recursos físicos dentro del mismo tiempo. Un objetivo del mapeo es que los UE con la misma porción de bits menos significativos (LSB) de los Identificadores de UE se mapean en distintos SDCCH, de forma tal que un indicador de radiobúsqueda en un momento dado pueda apuntar a un único UE o a un pequeño número de UE.

La información de identificación de UE puede enviarse con un indicador de radiobúsqueda para identificar la UE que se está radiobuscando. En un diseño, la información de identificación de UE comprende un Identificador de UE completo, un RNTI completo, etc. Este diseño permite que cada UE determine sin ambigüedad si se envía o no un indicador de radiobúsqueda para ese UE. Este diseño puede usarse para los procedimientos de radiobúsqueda mostrados en las FIGS. 6 y 7.

En otro diseño, la información de identificación de UE comprende un Identificador de UE parcial, por ejemplo, un número predeterminado de los LSB de un Identificador de UE, p. ej, un RNTI. En general, cualquier porción del Identificador de UE y cualquier número de bits puede usarse para el Identificador parcial de UE. Los LSB pueden ser más aleatorios que los bits más significativos (MSB) y pueden usarse para el Identificador parcial de UE. El número de bits a usar puede ser un valor fijo o configurable, y puede depender del número de bits disponibles por el SDCCH para la información de identificación del UE. Este diseño reduce el número de bits a enviar para la información de identificación del UE. Los UE pueden asociarse con ocasiones de radiobúsqueda, de forma tal que no haya dos UE con el mismo Identificador parcial de UE asociados a la misma ocasión de radiobúsqueda. En este caso, todos los UE que estén asociados a cada ocasión de radiobúsqueda pueden identificarse unívocamente en base a sus Identificadores parciales de UE. Esta asociación asegura que un Identificador parcial de UE enviado en una ocasión de radiobúsqueda puede identificar sin ambigüedad el UE que está siendo radiobuscado. La asociación de los UE con ocasiones de radiobúsqueda puede llevarse a cabo de varias maneras. Por ejemplo, una función de mapeo puede asociar los UE a ocasiones de radiobúsqueda en base a sus Identificadores de UE, pero evitar asociar dos UE con el mismo Identificador parcial de UE a la misma ocasión de radiobúsqueda. Este diseño también puede usarse para los procedimientos de radiobúsqueda mostrados en las FIGS. 6 y 7.

El envío de información de identificación de UE junto con los indicadores de radiobúsqueda puede proporcionar ciertas ventajas. Por ejemplo, los UE pueden determinar rápidamente si los mensajes de radiobúsqueda están o no siendo enviados a ellos en base a la información de identificación de UE, y pueden ir a dormir sin más, sin tener que descodificar el canal de datos para los mensajes de radiobúsqueda. Para el diseño mostrado en la FIG. 7, sólo los UE que están siendo radiobuscados (en lugar de todos los UE) responderían por el RACH. Esto reduce la cantidad de señalización del enlace ascendente para la radiobúsqueda.

Los indicadores de radiobúsqueda pueden enviarse de diversas maneras. En un diseño, un indicador de radiobúsqueda se envía explícitamente mediante un campo designado. Por ejemplo, puede adjudicarse un bit en cada ocasión de radiobúsqueda, y puede fijarse bien en uno (“1”) para indicar un indicador de radiobúsqueda enviado, o en cero (“0”) para indicar que no se ha enviado ningún indicador de radiobúsqueda. Cada UE puede determinar si se ha enviado un indicador de radiobúsqueda verificando este bit. En otro diseño, un indicador de radiobúsqueda se envía explícitamente por un índice o valor específico para un campo designado. Por ejemplo, la información de control para cada transmisión por el DL-SDCH puede incluir un campo que lleva el tipo de datos enviado en la transmisión. Un índice específico puede asignarse para la radiobúsqueda, y el campo puede fijarse en este índice toda vez que se envía un mensaje de radiobúsqueda. En otro diseño más, se envía implícitamente un indicador de radiobúsqueda. Esta señalización implícita del indicador de radiobúsqueda puede lograrse de diversas maneras.

La FIG. 8 muestra un diseño 800 para enviar implícitamente un indicador de radiobúsqueda. En este diseño, un generador 810 del control de redundancia cíclica (CRC) recibe información de control para el DL-SDCH y genera un valor de CRC. Una unidad 812 de enmascaramiento enmascara (por ejemplo, cifra) el valor de CRC con un Identificador de radiobúsqueda y proporciona un valor enmascarado del CRC. El Identificador de radiobúsqueda es una secuencia específica usada para la radiobúsqueda, y es conocido por las células y los UE. La información de control y el valor enmascarado del CRC se envían por el SDCCH. El indicador de radiobúsqueda se envía implícitamente mediante el valor enmascarado del CRC.

La FIG. 9 muestra un diseño 900 para recuperar un indicador implícito de radiobúsqueda. La información de control y el valor enmascarado del CRC son recibidos desde el SDCCH. Un generador 910 de CRC genera un valor de CRC en base a la información de control recibida, y proporciona un valor generado del CRC. Una unidad 912 de desenmascaramiento desenmascara (por ejemplo, descifra) el valor enmascarado del CRC con el mismo Identificador de radiobúsqueda usado por la célula, y proporciona un valor recibido de CRC. Una unidad 914 de comparación compara el valor generado de CRC con el valor recibido de CRC, e indica que se ha enviado un indicador de radiobúsqueda si hay coincidencia.

Un indicador implícito de radiobúsqueda puede enviarse en la FIG. 6, enmascarando la información de control o el valor

de CRC enviado por el SDCCH para el mensaje de radiobúsqueda enviado por el DL-SDCH. Cada UE puede desenmascarar la información de control o el valor del CRC para determinar si se ha enviado un indicador de radiobúsqueda. También puede enmascararse otra información. En cualquier caso, no se usa ningún recurso físico adicional para enviar el indicador implícito de radiobúsqueda.

La FIG. 10 muestra un diseño de un proceso 1000 realizado por una célula para radiobuscar un UE.

La célula envía un indicador de radiobúsqueda el UE (por ejemplo, por un canal de control compartido) (bloque 1012). La célula puede enviar información de identificación de UE con el indicador de radiobúsqueda. La información de identificación de UE puede identificar al UE como el destinatario deseado del indicador de radiobúsqueda, y puede comprender todo, o una porción de, el identificador de UE que identifica unívocamente al UE. La célula monitoriza (por ejemplo, un canal de acceso aleatorio) en busca de un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda proveniente del UE (bloque 1014). La célula puede determinar que es la célula designada para dar servicio al UE en base a la recepción del acuse de recibo.

La célula envía un mensaje de radiobúsqueda al UE (por ejemplo, por un canal de datos compartido) si se recibe el acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda desde el UE (bloque 1016). La célula puede enviar una asignación de recursos del enlace ascendente al UE, que puede usar los recursos del enlace ascendente para enviar información de retroalimentación para la transmisión por el enlace descendente del mensaje de radiobúsqueda. La célula puede recibir información de calidad del canal desde el UE y puede usar esta información para enviar el mensaje de radiobúsqueda con adaptación de enlace y/o HARQ. La célula puede seleccionar un esquema de modulación y codificación y/o un nivel de potencia transmisora en base a la información recibida de calidad del canal. La célula puede enviar el mensaje de radiobúsqueda de acuerdo al esquema seleccionado de modulación y codificación y/o al nivel seleccionado de potencia transmisora al UE. La célula puede enviar una transmisión del mensaje de radiobúsqueda al UE y puede enviar una retransmisión del mensaje de radiobúsqueda si no se recibe un acuse de recibo para el mensaje de radiobúsqueda. El indicador de radiobúsqueda puede enviarse desde múltiples células al UE, y el mensaje de radiobúsqueda puede enviarse desde una única célula al UE.

La FIG. 11 muestra un aparato 1100 para radiobuscar un UE. El aparato 1100 incluye medios para enviar un indicador de radiobúsqueda al UE (módulo 1112), medios para monitorizar un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda proveniente del UE (módulo 1114) y medios para enviar un mensaje de radiobúsqueda al UE si se recibe el acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda desde el UE (módulo 1116). Los módulos 1112 a 1116 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, etc., o cualquier combinación de los mismos.

La FIG. 12 muestra un diseño de un proceso 1200 efectuado por un UE para recibir una radiobúsqueda. El UE recibe un indicador de radiobúsqueda para el UE, por ejemplo, mediante un canal de control compartido (bloque 1212). El UE puede recibir información de identificación del UE (por ejemplo, un Identificador de UE completo o parcial) con el indicador de radiobúsqueda y puede comprobar que el indicador de radiobúsqueda es para el UE en base a la información de identificación del UE. El UE envía un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda, por ejemplo, mediante un canal de acceso aleatorio (bloque 1214). El UE recibe entonces un mensaje de radiobúsqueda para el UE, por ejemplo, mediante un canal de datos compartido (bloque 1216). El UE puede enviar información de calidad de canal y puede procesar el mensaje de radiobúsqueda de acuerdo a un esquema de modulación y codificación seleccionado en base a la información de calidad del canal. El UE también puede recibir una transmisión y, posiblemente, una o más retransmisiones para el mensaje de radiobúsqueda.

La FIG. 13 muestra un aparato 1300 para recibir una radiobúsqueda. El aparato 1300 incluye medios para recibir un indicador de radiobúsqueda para un UE (módulo 1312), medios para enviar un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda (módulo 1314) y medios para recibir un mensaje de radiobúsqueda para el UE (módulo 1316). Los módulos 1312 a 1316 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, etc., o cualquier combinación de los mismos.

La FIG. 14 muestra un diseño de un proceso 1400 realizado por una célula para radiobuscar un UE. La célula envía un indicador de radiobúsqueda por un canal de control compartido al UE (bloque 1412). La célula envía un mensaje de radiobúsqueda por un canal de datos compartido al UE (bloque 1414). La célula puede enviar información de identificación del UE con el indicador de radiobúsqueda para identificar al UE como un destinatario deseado del indicador de radiobúsqueda. El canal de control compartido puede llevar información de control para el canal de datos compartido. El canal de datos compartido puede llevar datos para distintos UE y/o distintos tipos de datos. El indicador de radiobúsqueda y el mensaje de radiobúsqueda pueden enviarse desde múltiples células al UE, por ejemplo, según se muestra en la FIG. 6. Alternativamente, el indicador de radiobúsqueda puede enviarse desde múltiples células al UE, y el mensaje de radiobúsqueda puede enviarse desde una única célula al UE, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 7.

La FIG. 15 muestra un aparato 1500 para radiobuscar un UE. El aparato 1500 incluye medios para enviar un indicador de radiobúsqueda por un canal de control compartido al UE (módulo 1512) y medios para enviar un mensaje de radiobúsqueda por un canal de datos compartido al UE (módulo 1514). Los módulos 1512 y 1514 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, etc., o cualquier combinación de los mismos.

La FIG. 16 muestra un diseño de un proceso 1600 realizado por una célula y/o un controlador de sistema para la radiobúsqueda. Cada UE está asociado a (1) un Identificador de UE que identifica unívocamente a ese UE y (2) un Identificador parcial de UE que se deduce en base al Identificador de UE. Los Identificadores de UE pueden ser Identificadores MAC o algunos otros Identificadores específicos del UE. Los UE se asocian a ocasiones de radiobúsqueda en base a sus Identificadores de UE, de forma tal que los UE con el mismo Identificador parcial de UE se asocien a distintas ocasiones de radiobúsqueda (bloque 1612). Un indicador de radiobúsqueda y un Identificador parcial de UE para un UE destinatario se envían en una ocasión de radiobúsqueda para el UE destinatario (bloque 1614). El Identificador parcial de UE para el UE destinatario puede determinarse en base a un número predeterminado de LSB (bits menos significativos) del Identificador de UE para el UE destinatario.

La FIG. 17 muestra un aparato 1700 para la radiobúsqueda. El aparato 1700 incluye medios para asociar los UE con ocasiones de radiobúsqueda en base a sus Identificadores de UE, de forma tal que los UE con el mismo Identificador parcial de UE se asocien a distintas ocasiones de radiobúsqueda (módulo 1712), y medios para enviar un indicador de radiobúsqueda y un Identificador parcial de UE para un UE destinatario en una ocasión de radiobúsqueda para el UE destinatario (módulo 1714). Los módulos 1712 y 1714 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, etc., o cualquier combinación de los mismos.

La FIG. 18 muestra un diseño de un proceso 1800 para enviar un indicador de radiobúsqueda implícito. Una célula enmascara información con un Identificador de radiobúsqueda para obtener información enmascarada (bloque 1812). La célula envía luego la información enmascarada para transportar la información y para transportar implícitamente un indicador de radiobúsqueda (bloque 1814). La información a enmascarar puede ser información de control enviada por un canal de datos compartido o algún otro tipo de información. La célula puede enmascarar y enviar la información generando un valor de CRC que se usa como la información a enmascarar, enmascarando el valor de CRC con el Identificador de radiobúsqueda a fin de generar un valor de CRC enmascarado, y enviando el valor de CRC enmascarado.

La FIG. 19 muestra un aparato 1900 para enviar un indicador de radiobúsqueda implícito. El aparato 1900 incluye medios para enmascarar información con un Identificador de radiobúsqueda, a fin de obtener información enmascarada (módulo 1912), y medios para enviar la información enmascarada a fin de transportar la información y de transportar implícitamente un indicador de radiobúsqueda (módulo 1914). Los módulos 1912 y 1914 pueden comprender procesadores, dispositivos electrónicos, dispositivos de hardware, componentes electrónicos, circuitos lógicos, memorias, etc., o cualquier combinación de los mismos.

La FIG. 20 muestra un diagrama en bloques de un diseño de un UE 120, un Nodo B 110 y un controlador 130 del sistema en la FIG. 1. En la dirección de transmisión, los datos y la señalización a ser enviados por el UE 120 son procesados (por ejemplo, dotados de formato, codificados e intercalados) por un codificador 2012 y procesados adicionalmente (por ejemplo, modulados, canalizados y cifrados) por un modulador (Mod) 2014 para generar chips de salida. Un transmisor (TRMR) 2022 acondiciona (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica y aumenta la frecuencia) los chips de salida y genera una señal del enlace ascendente, que se transmite mediante una antena 2024. En la dirección de recepción, las señales del enlace descendente transmitidas por el Nodo B 110 y otros Nodos Bs son recibidas por la antena 2024. Un receptor (RCTR) 2026 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce la frecuencia y digitaliza) la señal recibida desde la antena 2024 y proporciona muestras. Un demodulador (Demod) 2016 procesa (por ejemplo, descifra, canaliza y demodula) las muestra y proporciona estimaciones de símbolos. Un descodificador 2018 procesa adicionalmente (por ejemplo, desintercala y descodifica) las estimaciones de símbolos y proporciona datos descodificados. El codificador 2012, el modulador 2014, el demodulador 2016 y el descodificador 2018 pueden ser implementados por un procesador 2010 de módem. Estas unidades realizan el procesamiento de acuerdo a la tecnología de radio usada por el sistema de comunicación inalámbrica.

Un controlador / procesador 2030 dirige el funcionamiento de diversas unidades en el UE 120. El controlador / procesador 2030 puede llevar a cabo el proceso 1200 en la FIG. 12 y/u otros procesos para recibir radiobúsquedas. Una memoria 2032 almacena códigos y datos de programas para el UE 120.

El Nodo B 110 incluye un transceptor 2038, un procesador / controlador 2040, una memoria (Mem) 2042 y una unidad 2044 de comunicación (Com). El transceptor 2038 proporciona comunicación por radio con el UE 120 y otros UE. El

procesador / controlador 2040 realiza diversas funciones para la comunicación con, y la radiobúsqueda de, los UE y puede implementar el proceso 1000 en la FIG. 10, el proceso 1400 en la FIG. 14, el proceso 1600 en la FIG. 16, el proceso 1800 en la FIG. 18 y/u otros procesos. La memoria 2042 almacena códigos y datos de programa para el Nodo B 110. La unidad 2044 de comunicación facilita la comunicación con el controlador 130 del sistema.

El controlador 130 del sistema incluye un procesador / controlador 2050, una memoria 2052 y una unidad 2054 de comunicación. El procesador / controlador 2050 realiza diversas funciones para dar soporte a la comunicación y la radiobúsqueda para los UE, por ejemplo, determinar qué células están en el área de radiobúsqueda del UE 120 y enviar indicadores de radiobúsqueda y mensajes de radiobúsqueda a estas células. El procesador / controlador 2050 puede implementar el proceso 1600 en la FIG. 16 y/u otros procesos. La memoria 2052 almacena códigos y datos de programa para el controlador 130 del sistema. La unidad 2054 de comunicación facilita la comunicación con el Nodo B 110.

Las técnicas de radiobúsqueda descritas en el presente documento pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, firmware, software, o una combinación de los mismos. Para una implementación en hardware, las unidades de procesamiento usadas para dar soporte a la radiobúsqueda en un UE, un Nodo B o un controlador de sistema pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, dispositivos electrónicos, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos.

Para una implementación en firmware y/o software, las técnicas de radiobúsqueda pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realizan las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de firmware y/o software pueden almacenarse en una memoria (por ejemplo, la memoria 2032, 2042 o 2052 en la FIG. 20) y ser ejecutadas por un procesador (por ejemplo, el procesador 2030, 2040 o 2050). La memoria puede implementarse dentro del procesador o ser externa al procesador.

La anterior descripción de la divulgación se proporciona para permitir a cualquier persona versada en la tecnología hacer o usar la divulgación. Diversas modificaciones a la divulgación serán inmediatamente evidentes a aquellos versados en la tecnología, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Así, la divulgación no está concebida para limitarse a los ejemplos descritos en el presente documento, sino que debe concedérsele el más amplio alcance coherente con los principios y rasgos novedosos revelados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

al menos un procesador configurado para:

enviar (712) un indicador de radiobúsqueda a un equipo de usuario, UE;

recibir (714, 718) información de calidad de canal del UE;

seleccionar un esquema de modulación y codificación o una potencia de transmisión en base a la información de calidad de canal recibida; y

enviar (722) un mensaje de radiobúsqueda al UE si se recibe un acuse de recibo (714) para el indicador de radiobúsqueda desde el UE utilizando el esquema de modulación y codificación seleccionado o la potencia de transmisión seleccionada; y

una memoria acoplada al al menos un procesador.

2. El aparato según la reivindicación 1, en el que el indicador de radiobúsqueda se envía desde múltiples células al UE, y en el que el mensaje de radiobúsqueda es enviado desde una sola célula al UE.

3. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un procesador está configurado para monitorizar el acuse de recibo desde el UE y para determinar una célula particular, para servir al UE en base a la recepción del acuse de recibo.

4. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un procesador está configurado para recibir el acuse de recibo desde el UE a través de un canal de acceso aleatorio.

5. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un procesador está configurado para enviar información de identificación del UE con el indicador de radiobúsqueda, la información de identificación del UE identificando al UE como un destinatario deseado del indicador de radiobúsqueda.

6. El aparato según la reivindicación 5, en el que la información de identificación del UE comprende una parte de identificador de UE que identifica de forma exclusiva al UE.

7. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un procesador está configurado para enviar el indicador de radiobúsqueda en un canal de control compartido y para enviar el mensaje de radiobúsqueda en un canal de datos compartido.

8. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un procesador está configurado para enviar una transmisión (722) del mensaje de radiobúsqueda al UE y enviar una retransmisión (726) del mensaje de radiobúsqueda si no se recibe un acuse de recibo (724) para el mensaje de radiobúsqueda después de la transmisión.

9. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un procesador está configurado para enviar (716) una asignación de recursos de enlace ascendente al UE, los recursos del enlace ascendente siendo utilizados por el UE para enviar información de realimentación para la transmisión de enlace descendente del mensaje de la radiobúsqueda.

10. Un procedimiento que comprende:

enviar (712) un indicador de radiobúsqueda a un equipo de usuario, UE;

recibir (714, 718) información de calidad de canal del UE;

seleccionar un esquema de modulación y codificación o una potencia de transmisión en base a la información de calidad de canal recibida;

enviar (722) un mensaje de radiobúsqueda al UE si se recibe un acuse de recibo (714) para el indicador de radiobúsqueda desde el UE utilizando el esquema de modulación y codificación seleccionado o la potencia

de transmisión seleccionada.

11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el envío del mensaje de la radiobúsqueda comprende enviar una transmisión (722) del mensaje de radiobúsqueda al UE, y enviar una retransmisión (726) del mensaje de la radiobúsqueda si no se recibe un acuse de recibo (724) para el mensaje de radiobúsqueda después de la transmisión.

12. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:

enviar información de identificación del UE con el indicador de radiobúsqueda, la información de identificación del UE comprendiendo una parte de identificador de UE que identifica de forma exclusiva el UE.

13. Un aparato que comprende:

al menos un procesador configurado para:

recibir (712) un indicador de radiobúsqueda para un equipo de usuario, UE,

enviar (714, 718) un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda e información de calidad de canal,

recibir (722) un mensaje de radiobúsqueda para el UE, y

procesar el mensaje de radiobúsqueda de acuerdo con un esquema de modulación y codificación seleccionado en base a la información de calidad de canal; y

una memoria acoplada al al menos un procesador.

14. Un procedimiento que comprende:

recibir (712) un indicador de radiobúsqueda para un equipo de usuario, UE;

enviar (714, 718) un acuse de recibo para el indicador de radiobúsqueda e información de calidad de canal;

recibir (722) un mensaje de radiobúsqueda para el UE, y

procesar el mensaje de radiobúsqueda de acuerdo con un esquema de modulación y codificación seleccionado en base a la información de calidad de canal.

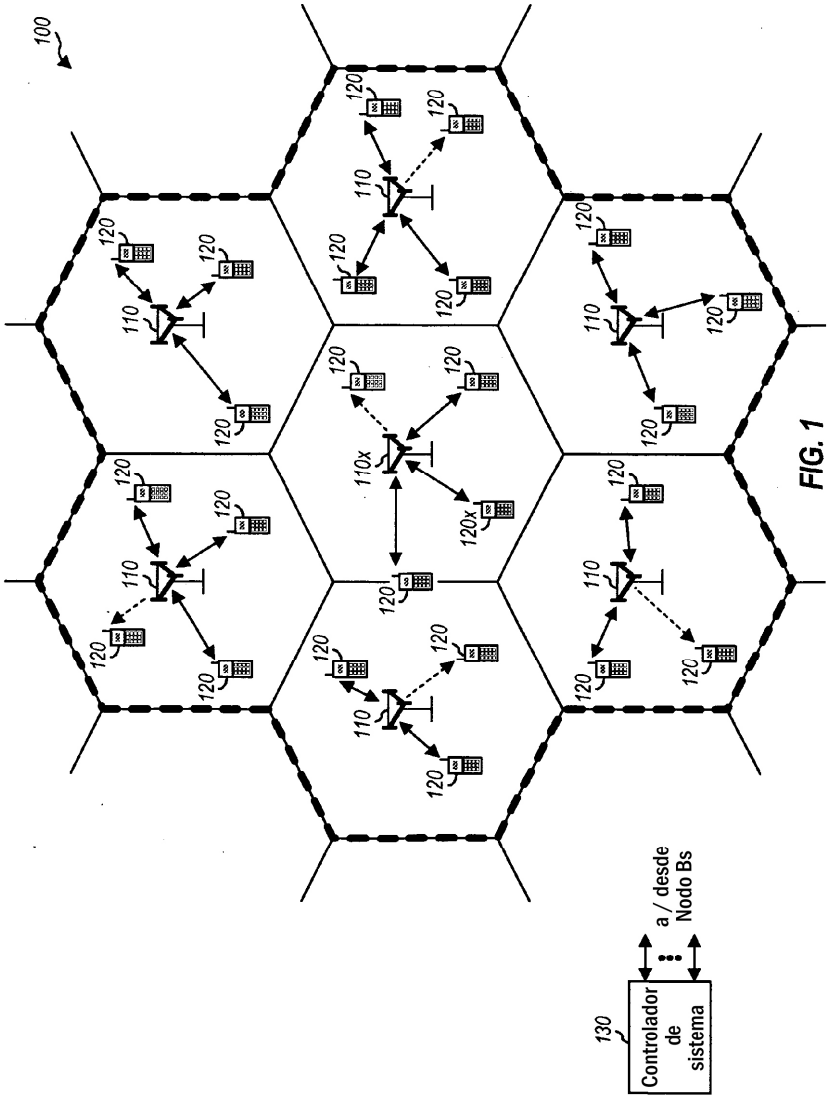
100
110
110x
120
120x
130
Controlador de sistema
a / desde Nodo Bs

FIG. 1

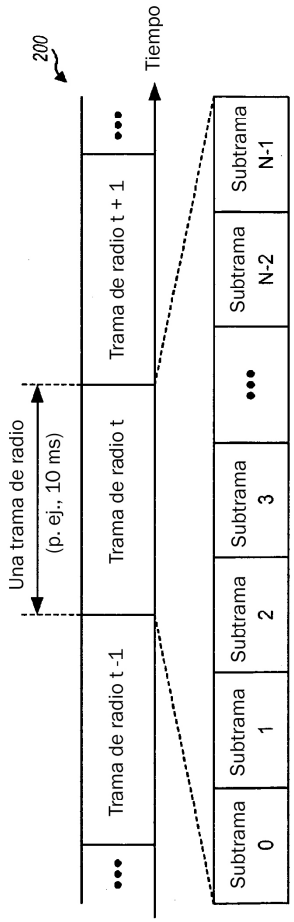
200
Una trama de radio
(p. ej., 10 ms)
Trama de radio t -1
Trama de radio t
Trama de radio t + 1
Tiempo
Subtrama 0
Subtrama 1
Subtrama 2
Subtrama 3
Subtrama N-2
Subtrama N-1

FIG. 2

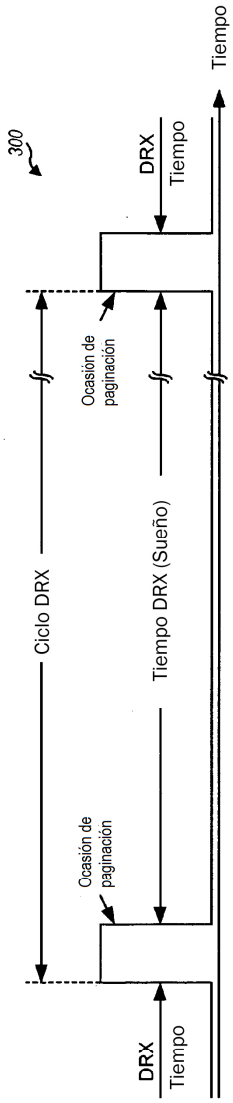
300
Ciclo DRX
Ocasión de paginación
Tiempo DRX (Sueño)
Ocasión de paginación
DRX
Tiempo
DRX
Tiempo
Tiempo

FIG. 3

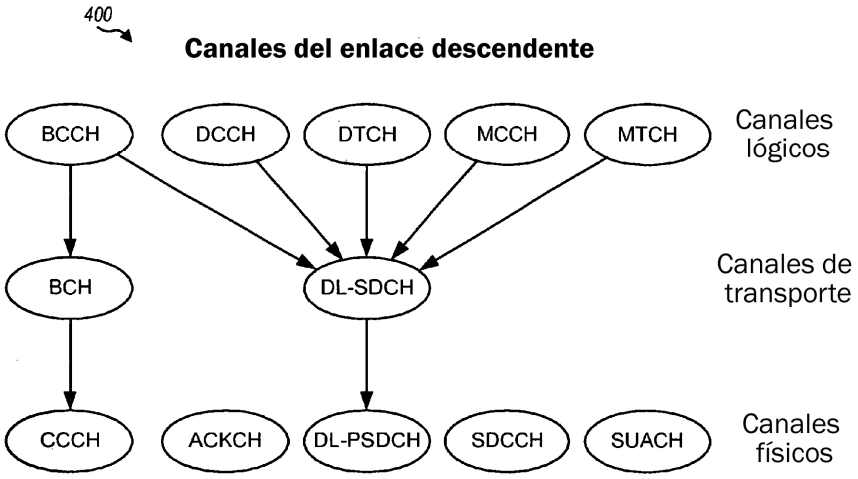
400
Canales del enlace descendente
BCCH
DCCH
DTCH
MCCH
MTCH
Canales lógicos
BCH
DL-SDCH
Canales de transporte
CCCH
ACKCH
DL-PSDCH
SDCCH
SUACH
Canales físicos

FIG. 4

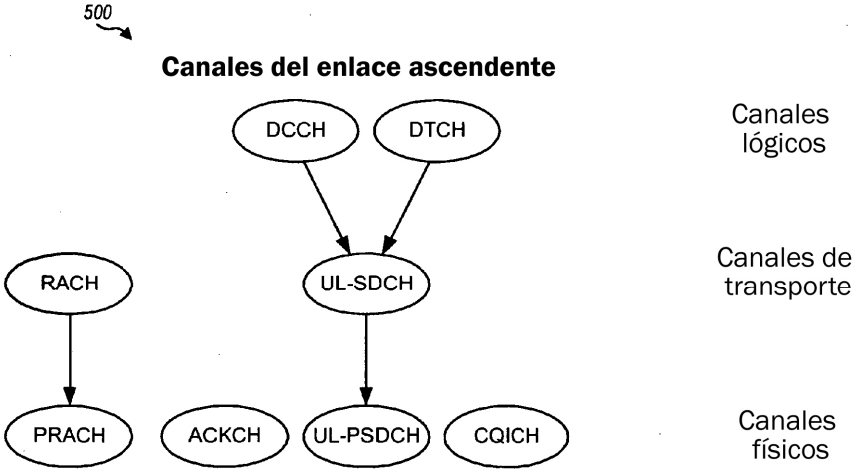
500
Canales del enlace ascendente
DCCH
DTCH
Canales lógicos
RACH
UL-SDCH
Canales de transporte
PRACH
ACKCH
UL-PSDCH
CQICH
Canales físicos

FIG. 5

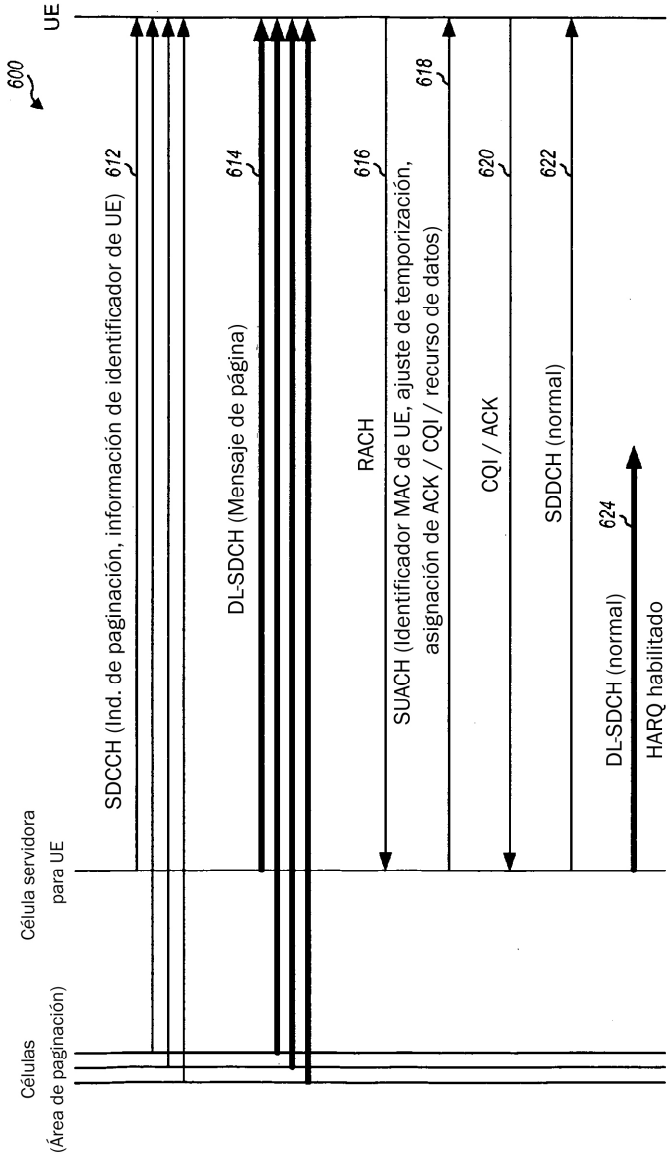
600
UE
Célula servidora para UE
Células (Área de paginación)
SDCCH (Ind. de paginación, información de identificador de UE)
612
DL-SDCH (Mensaje de página)
614
RACH
616
SUACH (Identificador MAC de UE, ajuste de temporización, asignación de ACK / CQI / recurso de datos)
618
CQI / ACK
620
SDDCH (normal)
622
DL-SDCH (normal)
624
HARQ habilitado

FIG. 6

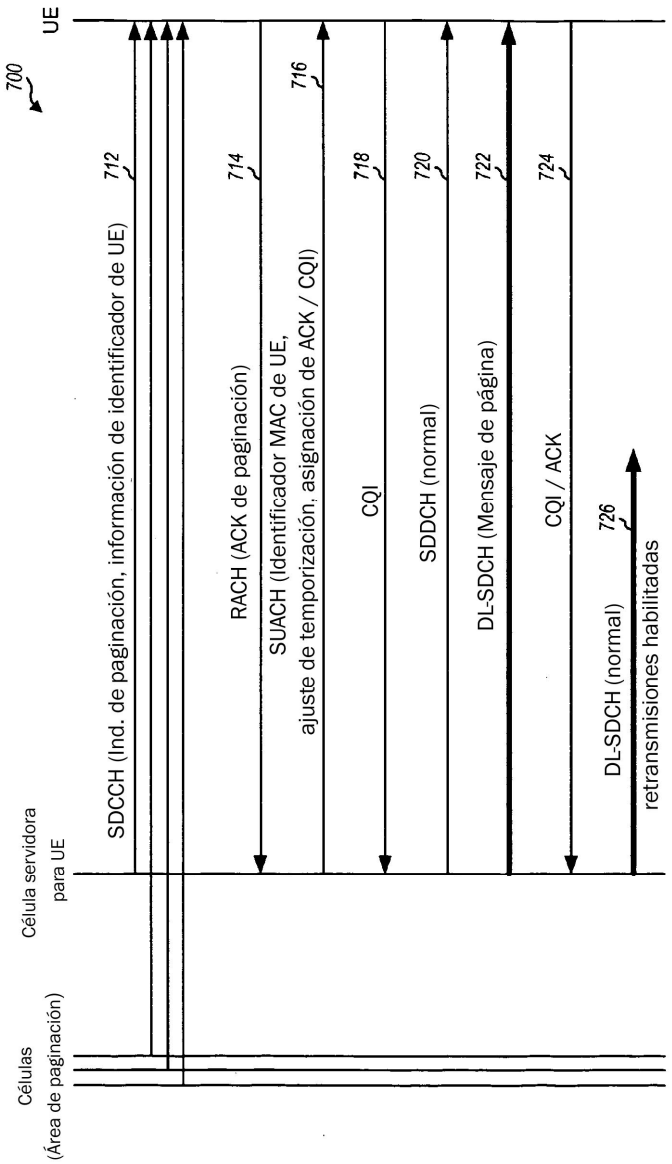
700
UE
Célula servidora para UE
Células (Área de paginación)
712
SDCCH (Ind. de paginación, información de identificador de UE)
714
RACH (ACK de paginación)
716
SUACH (Identificador MAC de UE, ajuste de temporización, asignación de ACK / CQI)
718
CQI
720
SDDCH (normal)
722
DL-SDCH (Mensaje de página)
724
CQI / ACK
726
DL-SDCH (normal)
retransmisiones habilitadas

FIG. 7

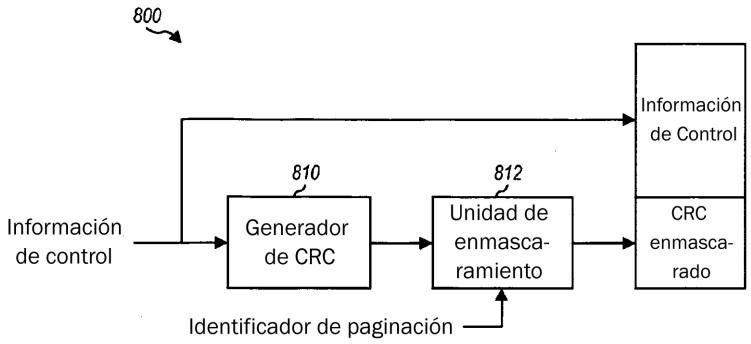
800
Información de Control
810
812
Información de control
Generador de CRC
Unidad de enmasca-ramiento
CRC enmasca-rado
Identificador de paginación

FIG. 8

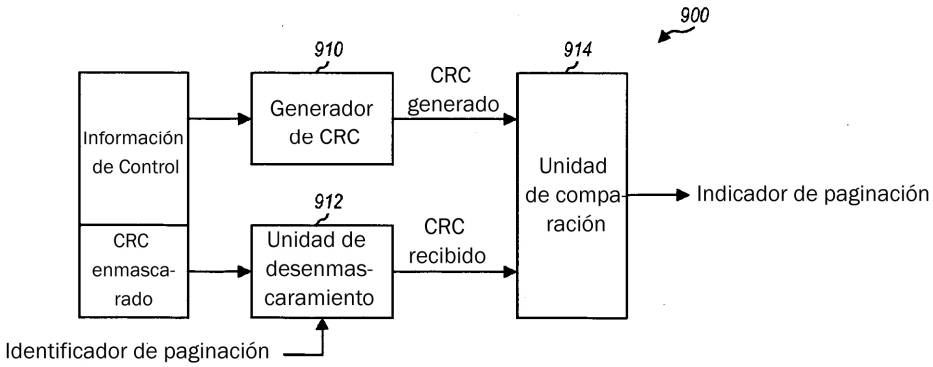
900
910
914
Información de Control
Generador de CRC
CRC generado
Unidad de compa-ración
Indicador de paginación
912
CRC enmasca-rado
Unidad de desenmas-caramiento
CRC recibido
Identificador de paginación

FIG. 9

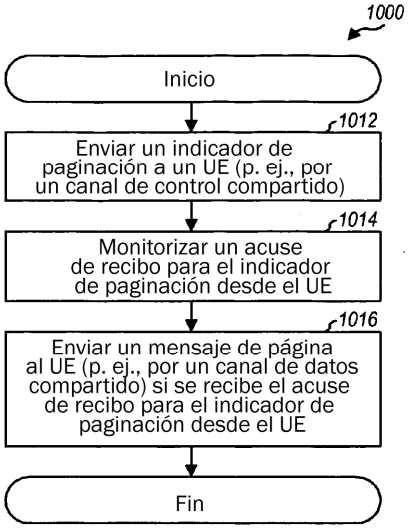

FIG. 10

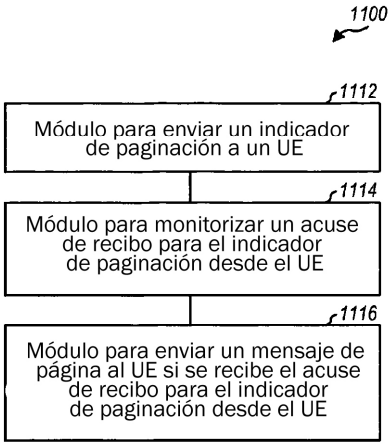

FIG. 11

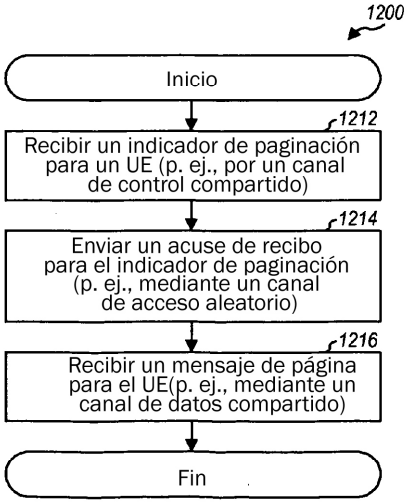

FIG. 12

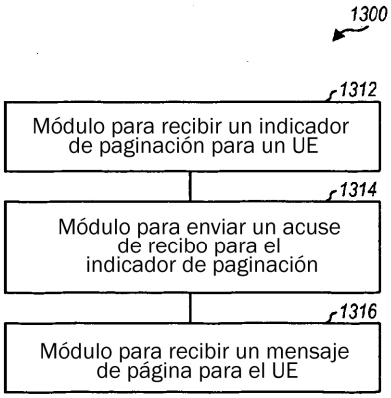

FIG. 13

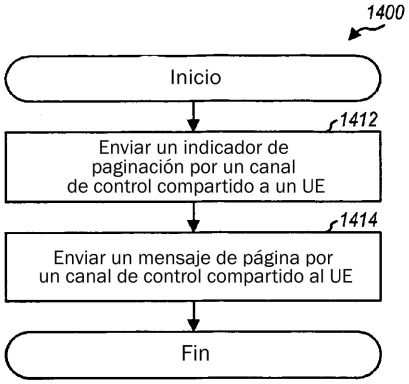

FIG. 14

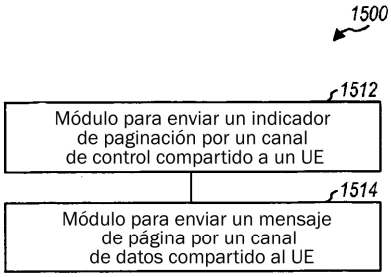

FIG. 15

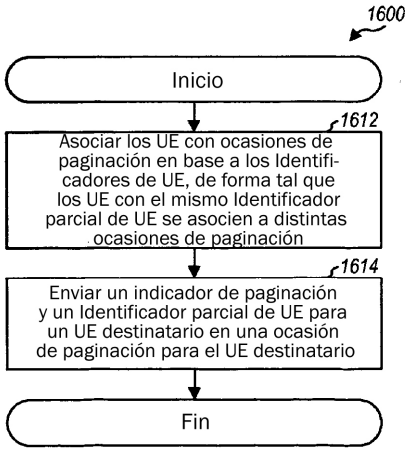

FIG. 16

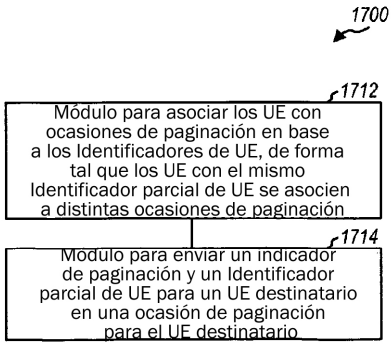

FIG. 17

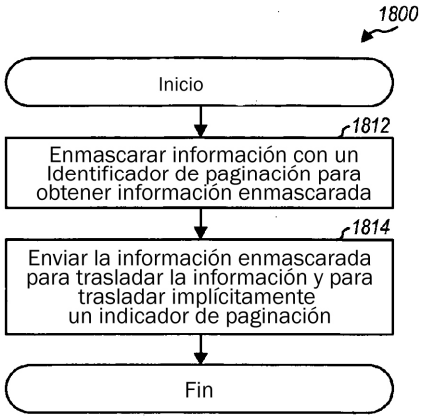
1800
Inicio
1812
Enmascarar información con un Identificador de paginación para obtener información enmascarada
1814
Enviar la información enmascarada para trasladar la información y para trasladar implícitamente un indicador de paginación
Fin

FIG. 18

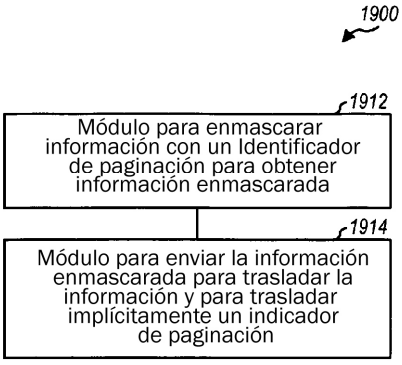
1900
1912
Módulo para enmascarar información con un Identificador de paginación para obtener información enmascarada
1914
Módulo para enviar la información enmascarada para trasladar la información y para trasladar implícitamente un indicador de paginación

FIG. 19

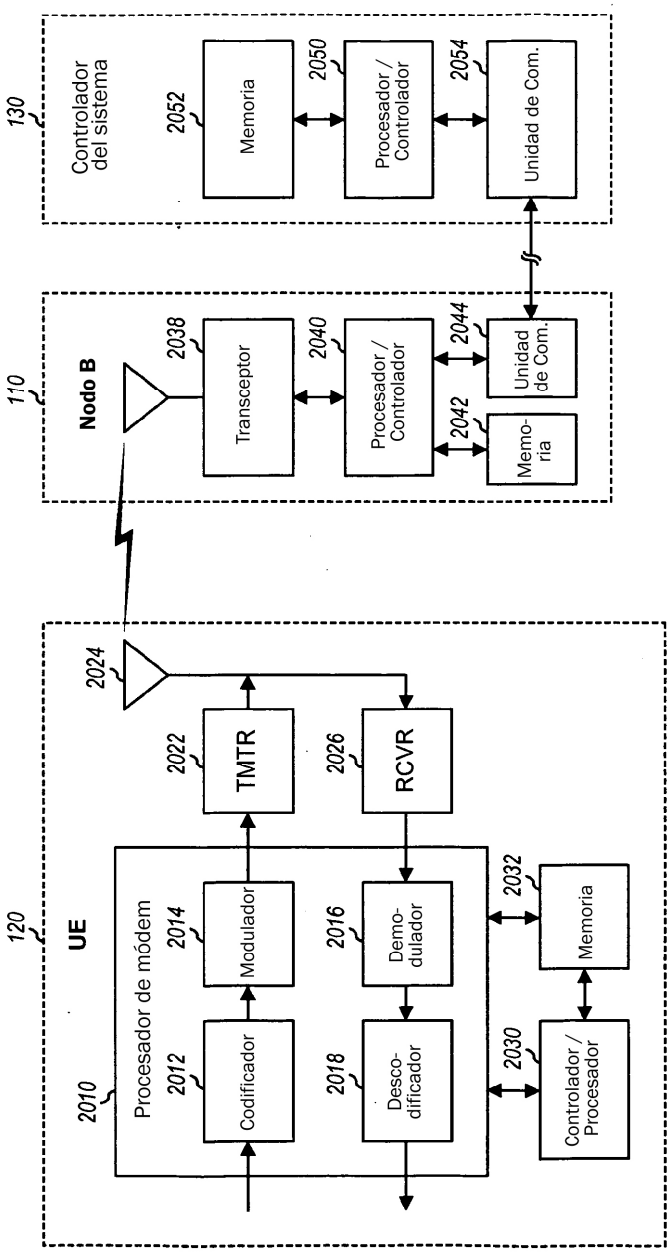
130
Controlador del sistema
2052
Memoria
2050
Procesador / Controlador
2054
Unidad de Com.
110
Nodo B
2038
Transceptor
2040
Procesador / Controlador
2044
Unidad de Com.
2042
Memo-ria
2024
120
UE
2010
Procesador de módem
2012
Codificador
2014
Modulador
2022
TMTR
2026
RCVR
2016
Demo-dulador
2018
Desco-dificador
2032
Memoria
2030
Controlador / Procesador

FIG. 20