

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 728**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06	(2006.01)
H04L 12/18	(2006.01)
H04L 5/00	(2006.01)
H04W 4/06	(2009.01)
G06F 16/23	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2014 PCT/US2014/040010**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14194082**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2014 E 14733872 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3005657**

54 Título: **Reparación de archivo completo usando fragmento de descripción de programa en eMBMS**

30 Prioridad:

30.05.2013 US 201361829202 P
28.05.2014 US 201414289544

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2021

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

GHOLMIEH, RALPH AKRAM;
NAIK, NAGARAJU y
LEUNG, NIKOLAI KONRAD

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 820 728 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

Reparación de archivo completo usando fragmento de descripción de programa en eMBMS

5 ANTECEDENTES

Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere en general a sistemas de comunicación, y más en particular, a la reparación de archivo completo (por ejemplo, descarga de un archivo entero) usando un fragmento de descripción de programa para un archivo entregado por medio de eMBMS.

Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente implantados para proporcionar diversos servicios de telecomunicación, tales como telefonía, vídeo, datos, mensajería y radiodifusión. Sistemas de comunicación inalámbrica típicos pueden emplear tecnologías de acceso múltiple que pueden admitir comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión). Los ejemplos de dichas tecnologías de acceso múltiple incluyen sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y sistemas de acceso múltiple por división de código síncrono y división de tiempo (TD-SCDMA).

25 [0003] Estas tecnologías de acceso múltiple se han utilizado en diversas normas de telecomunicación para proporcionar un protocolo común que permite a diferentes dispositivos inalámbricos comunicarse a nivel municipal, nacional, regional e incluso global. Un ejemplo de norma de telecomunicación emergente es la Evolución a Largo Plazo (LTE). La LTE es un conjunto de mejoras de la norma móvil del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), promulgada por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP). Está diseñada para admitir mejor el acceso a Internet de banda ancha móvil mejorando la eficacia espectral, reduciendo los costes, mejorando los servicios, haciendo uso de un nuevo espectro e integrándose mejor con otras normas abiertas usando OFDMA en el enlace descendente (DL), SC-FDMA en el enlace ascendente (UL) y la tecnología de antenas de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO). Sin embargo, dado que la demanda de acceso de banda ancha móvil sigue aumentando, existe una necesidad de mejoras adicionales en la tecnología de LTE. Preferentemente, estas mejoras deberían ser aplicables a otras tecnologías de acceso múltiple y a las normas de telecomunicación que emplean estas tecnologías.

40 [0004] El documento "3rd Generation partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Protocols and codecs (Release 10)" TS 26.346 del 3GPP, XP050692369, divulga un conjunto de códecs de medios, formatos y protocolos de transporte/aplicación para habilitar el despliegue de servicios de usuario de MBMS tanto a través del servicio de portador de MBMS como otros servicios de portador del UMTS dentro del sistema del 3GPP. "PAILA NOKIA R WALSH MOKIA/TUT M LUBY QUALCOMM TECHNOLOGIES T ET AL.: El documento "FLUTE - File Delivery over Unidirectional Transport: rfc6726.txt", ISOC, XP015086468 divulga FLUTE, un protocolo de entrega unidireccional de archivos a través de Internet, que es en particular adecuado para redes de multidifusión.

BREVE EXPLICACIÓN

50 [0005] La invención se refiere a un procedimiento de comunicación inalámbrica de un equipo de usuario, un aparato para comunicación inalámbrica y un producto de programa informático como se establece en las reivindicaciones. En un aspecto de la divulgación, se proporcionan un procedimiento, un producto de programa informático y un aparato. El aparato determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio, determina un error al descargar el archivo de interés y desencadena un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo. El tiempo se deriva de uno o más elementos de información incluidos en una descripción de programa de radiodifusión. En una implementación, el evento de entrega de archivo incluye una radiodifusión de archivo, el elemento de información incluye un elemento de programa de archivo incluido en una descripción de programa de radiodifusión, y el tiempo corresponde al final de la radiodifusión de archivo, según lo provisto por el atributo *final* del elemento de programa de archivo. En otra implementación, el evento de entrega de archivo incluye una radiodifusión de sesión, el elemento de información incluye un elemento de programa de sesión incluido en una descripción de programa de radiodifusión, y el tiempo corresponde al final de la radiodifusión de sesión, según lo provisto por el atributo de *detención* del elemento de programa de sesión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 [0006]

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de red.

La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso.

5 La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL en LTE.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE.

10 La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para los planos de usuario y de control.

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un nodo B evolucionado y de un equipo de usuario en una red de acceso.

15 La FIG. 7A es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de canal de servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia evolucionado en una red de frecuencia única de radiodifusión y multidifusión.

20 La FIG. 7B es un diagrama que ilustra un formato de un elemento de control de Control de acceso de medios de información de programación de canales de multidifusión.

La FIG. 8 es una ilustración de un programa de sesión que incluye programas de archivo dentro de la sesión.

La FIG. 9 es una ilustración gráfica del esquema XML de un fragmento de descripción de programa.

25 La FIG. 10 es una ilustración de un programa de sesión que incluye un atributo de URI de localización de FDT.

La FIG. 11 es una ilustración de un programa de sesión.

30 La FIG. 12 es una ilustración de un programa de archivo que incluye un atributo de localización de contenido alternativo y un atributo de tiempo de disponibilidad.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación inalámbrica.

35 La FIG. 14 es un diagrama de flujo de datos conceptual que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato ejemplar.

La FIG. 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato que emplea un sistema de procesamiento.

40 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0007] La descripción detallada expuesta a continuación en relación con los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de diversas configuraciones y no pretende representar las únicas configuraciones en las que se pueden llevar a la práctica los conceptos descritos en el presente documento. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de permitir el total entendimiento de diversos conceptos. Sin embargo, resultará evidente a los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos ejemplos, estructuras y componentes bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar complicar dichos conceptos.

50 [0008] A continuación, se presentarán varios aspectos de sistemas de telecomunicación con referencia a diversos aparatos y procedimientos. Estos aparatos y procedimientos se describirán en la siguiente descripción detallada y se ilustrarán en los dibujos adjuntos mediante diversos bloques, módulos, componentes, circuitos, etapas, procesos, algoritmos, etc. (denominados conjuntamente "elementos"). Estos elementos se pueden implementar usando hardware electrónico, software informático o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas al sistema global.

60 [0009] A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento, o cualquier combinación de elementos, se puede implementar con un "sistema de procesamiento" que incluye uno o más procesadores. Ejemplos de procesadores incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), máquinas de estados, lógica de puertas, circuitos de hardware discretos y otro hardware adecuado configurado para realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. Uno o más procesadores del sistema de procesamiento pueden ejecutar software. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución,

procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denomine software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo.

[0010] Por consiguiente, en uno o más modos de realización ejemplares, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o codificar como, una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento informático. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM), una ROM programable y borrable eléctricamente (EEPROM), una ROM en disco compacto (CD-ROM) u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el CD, el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), y el disco flexible, donde algunos discos reproducen normalmente datos de forma magnética y otros discos reproducen los datos de forma óptica con láseres. Las combinaciones de lo anterior también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0011] La FIG. 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de red de LTE 100. La arquitectura de red de LTE 100 se puede denominar Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS) 100. El EPS 100 puede incluir uno o más equipos de usuario (UE) 102, una red de acceso por radio terrestre de UMTS evolucionada (E-UTRAN) 104, un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 110, un servidor de abonado local (HSS) 120 y servicios de protocolo de Internet (IP) de un operador 122. El EPS se puede interconectar con otras redes de acceso, pero para simplificar, esas entidades/interfaces no se muestran. Como se muestra, el EPS proporciona servicios de conmutación de paquetes; sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los diversos conceptos presentados a lo largo de esta divulgación se pueden extender a redes que proporcionan servicios de conmutación de circuitos.

[0012] La E-UTRAN incluye el nodo B evolucionado (eNB) 106 y otros eNB 108. El eNB 106 proporciona terminaciones de protocolo en los planos de usuario y de control hacia el UE 102. El eNB 106 se puede conectar a los otros eNB 108 por medio de una red de retorno (por ejemplo, una interfaz X2). El eNB 106 también se puede denominar estación base, nodo B, punto de acceso, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función transceptora, conjunto de servicios básicos (BSS), conjunto de servicios extendidos (ESS) o con alguna otra terminología adecuada. El eNB 106 proporciona un punto de acceso al EPC 110 para un UE 102. Ejemplos de UE 102 incluyen un teléfono celular, un teléfono inteligente, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), una radio por satélite, un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un reproductor de audio digital (por ejemplo, un reproductor de MP3), una cámara, una consola de juegos, una tableta electrónica o cualquier otro dispositivo de funcionamiento similar. Los expertos en la técnica también pueden denominar al UE 102 estación móvil, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, microteléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente o con alguna otra terminología adecuada.

[0013] El eNB 106 está conectado al EPC 110. El EPC 110 puede incluir una entidad de gestión de movilidad (MME) 112, otras MME 114, una pasarela de servicio 116, una pasarela de servicio de multidifusión y radiodifusión multimedia (MBMS) 124, un centro de servicio de multidifusión y radiodifusión (BM-SC) 126 y una pasarela de red de datos por paquetes (PDN) 118. La MME 112 es el nodo de control que procesa la señalización entre el UE 102 y el EPC 110. En general, la MME 112 proporciona gestión de portador y de conexión. Todos los paquetes IP de usuario se pueden transferir a través de la pasarela de servicio 116, que a su vez está conectada a la pasarela de PDN 118. La pasarela de PDN 118 proporciona asignación de direcciones IP de UE, así como otras funciones. La pasarela de PDN 118 está conectada a los servicios IP del operador 122. Los servicios IP del operador 122 pueden incluir Internet, una Intranet, un subsistema multimedia de IP (IMS) y un servicio de transmisión continua de PS (PSS). El BM-SC 126 puede proporcionar funciones para el suministro y la entrega de servicios de usuario de MBMS. El BM-SC 126 puede servir como punto de entrada para la transmisión de MBMS de proveedor de contenidos, se puede usar para autorizar e iniciar servicios de portador de MBMS dentro de una PLMN y se puede usar para programar y entregar transmisiones de MBMS. La pasarela de MBMS 124 se puede usar para distribuir tráfico de MBMS a los eNB (por ejemplo, 106, 108) pertenecientes a un área de red de frecuencia única de multidifusión y radiodifusión (MBSFN) que radiodifunde un servicio particular, y se puede encargar de la gestión (inicio/finalización) de sesión y de la recopilación de información de tarificación relacionada con el eMBMS.

[0014] La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una red de acceso 200 en una arquitectura de red de LTE. En este ejemplo, la red de acceso 200 está dividida en una pluralidad de regiones celulares (celdas) 202. Uno o más eNB de clase de menor potencia 208 pueden tener regiones celulares 210 que se superponen a una o más de las celdas 202. El eNB de clase de menor potencia 208 puede ser una femtocelda (por ejemplo, un eNB local (HeNB)), una picocelda, una microcelda o un cabezal de radio remoto (RRH). Cada macro-eNB 204 está asignado a una celda 202 respectiva y está configurado para proporcionar un punto de acceso al EPC 110 para todos los UE 206 en las

celdas 202. No hay ningún controlador centralizado en este ejemplo de red de acceso 200, pero en configuraciones alternativas se puede usar un controlador centralizado. Los eNB 204 se encargan de todas las funciones relacionadas con la radio, incluyendo el control de portadores de radio, el control de admisión, el control de movilidad, la programación, la seguridad y la conectividad con la pasarela de servicio 116. Un eNB puede dar soporte a una o múltiples celdas (por ejemplo, tres) (también denominadas sectores). El término "celda" se puede referir al área de menor cobertura de un eNB y/o un subsistema de eNB que presta servicio a un área de cobertura particular, dependiendo del contexto en el que se usa el término. Además, los términos "eNB", "estación base" y "celda" se pueden usar de forma intercambiable en el presente documento.

[0015] El esquema de modulación y de acceso múltiple empleado por la red de acceso 200 puede variar dependiendo de la norma de telecomunicaciones particular que se está desplegando. En aplicaciones de LTE se usa OFDM en el DL y se usa SC-FDMA en el UL para admitir tanto el duplexado por división de frecuencia (FDD) como el duplexado por división de tiempo (TDD). Como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, los diversos conceptos presentados en el presente documento son muy adecuados para aplicaciones de LTE. Sin embargo, estos conceptos se pueden extender fácilmente a otras normas de telecomunicación que emplean otras técnicas de modulación y de acceso múltiple. A modo de ejemplo, estos conceptos se pueden extender a Datos de Evolución Optimizados (EV-DO) o a la Banda Ancha Ultramóvil (UMB). EV-DO y UMB son normas de interfaz aérea promulgadas por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2) como parte de la familia de normas CDMA2000 y emplean CDMA para proporcionar a estaciones móviles acceso a Internet de banda ancha. Estos conceptos también se pueden extender al acceso por radio terrestre universal (UTRA), que emplea CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA, tales como TD-SCDMA; el sistema global para comunicaciones móviles (GSM) que emplea TDMA; y UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (wifi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20 y OFDM-Flash que emplea OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de la organización 3GPP. CDMA2000 y UMB se describen en documentos de la organización 3GPP2. La norma de comunicación inalámbrica y la tecnología de acceso múltiple reales empleadas dependerán de la aplicación específica y de las limitaciones de diseño globales impuestas al sistema.

[0016] Los eNB 204 pueden tener múltiples antenas que admiten la tecnología de MIMO. El uso de la tecnología de MIMO permite a los eNB 204 aprovechar el dominio espacial para admitir multiplexación espacial, conformación de haz y diversidad de transmisión. La multiplexación espacial se puede usar para transmitir diferentes flujos de datos simultáneamente en la misma frecuencia. Los flujos de datos se pueden transmitir a un único UE 206 para incrementar la velocidad de transferencia de datos, o a múltiples UE 206 para incrementar la capacidad global del sistema. Esto se logra precodificando espacialmente cada flujo de datos (es decir, aplicando un ajuste a escala de una amplitud y una fase) y transmitiendo a continuación cada flujo precodificado espacialmente a través de múltiples antenas transmisoras en el DL. Los flujos de datos precodificados espacialmente llegan al/a los UE 206 con diferentes firmas espaciales, lo que posibilita que cada uno del/de los UE 206 recupere los uno o más flujos de datos destinados a ese UE 206. En el UL, cada UE 206 transmite un flujo de datos precodificado espacialmente, lo cual permite que el eNB 204 identifique el origen de cada flujo de datos precodificado espacialmente.

[0017] La multiplexación espacial se usa, en general, cuando las condiciones de canal son buenas. Cuando las condiciones de canal son menos favorables, se puede usar conformación de haz para enfocar la energía de transmisión en una o más direcciones. Esto se puede lograr precodificando espacialmente los datos para su transmisión a través de múltiples antenas. Para lograr una buena cobertura en los bordes de la celda, se puede usar una transmisión de conformación de haz de flujo único en combinación con diversidad de transmisión.

[0018] En la siguiente descripción detallada, diversos aspectos de una red de acceso se describirán con referencia a un sistema de MIMO que admite OFDM en el DL. OFDM es una técnica de espectro ensanchado que modula datos a través de una pluralidad de subportadoras en un símbolo de OFDM. Las subportadoras están separadas en frecuencias precisas. La separación proporciona "ortogonalidad", que posibilita que un receptor recupere los datos a partir de las subportadoras. En el dominio de tiempo se puede añadir un intervalo de guarda (por ejemplo, un prefijo cíclico) a cada símbolo de OFDM para hacer frente a las interferencias entre símbolos de OFDM. El UL puede usar SC-FDMA en forma de señal de OFDM ensanchada mediante DFT para compensar una elevada proporción entre potencia máxima y promedio (PAPR).

[0019] La FIG. 3 es un diagrama 300 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de DL en LTE. Una trama (10 ms) se puede dividir en 10 subtramas de igual tamaño. Cada subtrama puede incluir dos ranuras temporales consecutivas. Se puede usar una cuadrícula de recursos para representar dos ranuras temporales, incluyendo cada ranura temporal un bloque de recursos. La cuadrícula de recursos está dividida en múltiples elementos de recurso. En LTE, un bloque de recursos contiene 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia y, para un prefijo cíclico normal en cada símbolo de OFDM, 7 símbolos de OFDM consecutivos en el dominio de tiempo u 84 elementos de recurso. Para un prefijo cíclico ampliado, un bloque de recursos contiene 6 símbolos de OFDM consecutivos en el dominio del tiempo y tiene 72 elementos de recurso. Algunos de los elementos de recursos, indicados como R 302, 304, incluyen señales de referencia de DL (DL-RS). Las DL-RS incluyen RS específicas de celda (CRS) (algunas veces denominadas también RS comunes) 302 y RS específicas de UE (UE-RS) 304. Las UE-RS 304 se transmiten solamente en los bloques de recursos, tras lo cual se asigna el canal físico compartido de DL (PDSCH) correspondiente. El número de bits transportados por cada elemento de recurso depende del esquema de modulación.

Por tanto, cuantos más bloques de recursos reciba un UE y cuanto más sofisticado sea el esquema de modulación, mayor será la velocidad de transferencia de datos para el UE.

5 [0020] La FIG. 4 es un diagrama 400 que ilustra un ejemplo de una estructura de trama de UL en LTE. Los bloques de recursos disponibles para el UL se pueden dividir en una sección de datos y en una sección de control. La sección de control puede estar formada en los dos bordes del ancho de banda de sistema y puede tener un tamaño configurable. Los bloques de recursos de la sección de control se pueden asignar a los UE para la transmisión de información de control. La sección de datos puede incluir todos los bloques de recursos no incluidos en la sección de control. La estructura de trama de UL da como resultado que la sección de datos incluya subportadoras contiguas, lo cual puede permitir que un único UE tenga asignadas todas las subportadoras contiguas en la sección de datos.

15 [0021] Un UE puede tener asignados bloques de recursos 410a, 410b en la sección de control para transmitir información de control a un eNB. El UE también puede tener asignados bloques de recursos 420a, 420b en la sección de datos para transmitir datos al eNB. El UE puede transmitir información de control en un canal físico de control de UL (PUCCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de control. El UE solo puede transmitir datos, o tanto datos como información de control, en un canal físico compartido de UL (PUSCH) en los bloques de recursos asignados en la sección de datos. Una transmisión de UL puede abarcar ambas ranuras de una subtrama y puede saltar en frecuencia.

20 [0022] Un conjunto de bloques de recursos se puede usar para realizar un acceso inicial a sistema y lograr una sincronización de UL en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) 430. El PRACH 430 transporta una secuencia aleatoria y no puede transportar datos/señalización de UL. Cada preámbulo de acceso aleatorio ocupa un ancho de banda correspondiente a seis bloques de recursos consecutivos. La red especifica la frecuencia de inicio. Es decir, la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio está restringida a determinados recursos de tiempo y frecuencia. No hay ningún salto de frecuencia para el PRACH. El intento de PRACH se transporta en una única subtrama (1 ms) o en una secuencia de pocas subtramas contiguas, y un UE solo puede realizar un único intento de PRACH por trama (10 ms).

30 [0023] La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de una arquitectura de protocolo de radio para el plano de usuario y de control en LTE. La arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNB se muestra con tres capas: Capa 1, Capa 2 y Capa 3. La Capa 1 (capa L1) es la capa más baja e implementa diversas funciones de procesamiento de señales de capa física. En el presente documento, la capa L1 se denominará capa física 506. La Capa 2 (capa L2) 508 está por encima de la capa física 506 y se encarga del enlace entre el UE y el eNB a través de la capa física 506.

35 [0024] En el plano de usuario, la capa L2 508 incluye una subcapa de control de acceso al medio (MAC) 510, una subcapa de control de radioenlace (RLC) 512 y una subcapa de protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 514, que terminan en el eNB en el lado de red. Aunque no se muestra, el UE puede tener varias capas superiores encima de la capa L2 508, incluyendo una capa de red (por ejemplo, una capa IP) que termina en la pasarela de PDN 118 en el lado de red, y una capa de aplicación que termina en el otro extremo de la conexión (por ejemplo, un UE, un servidor, etc., de extremo lejano).

45 [0025] La subcapa de PDCP 514 proporciona multiplexación entre diferentes portadores de radio y canales lógicos. La subcapa de PDCP 514 proporciona, además, compresión de cabecera para paquetes de datos de capa superior para reducir la sobrecarga de transmisiones de radio, seguridad mediante el cifrado de los paquetes de datos y capacidad de traspaso para los UE entre los eNB. La subcapa de RLC 512 proporciona segmentación y reensamblaje de paquetes de datos de capa superior, retransmisión de paquetes de datos perdidos y reordenamiento de paquetes de datos para compensar una recepción desordenada debido a una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). La subcapa de MAC 510 proporciona multiplexación entre canales lógicos y de transporte. La subcapa de MAC 510 también se encarga de asignar los diversos recursos de radio (por ejemplo, bloques de recursos) de una celda entre los UE. La subcapa de MAC 510 también se encarga de las operaciones de HARQ.

50 [0026] En el plano de control, la arquitectura de protocolo de radio para el UE y el eNB es sustancialmente la misma para la capa física 506 y la capa L2 508, con la excepción de que no hay ninguna función de compresión de cabecera para el plano de control. El plano de control incluye también una subcapa de control de recursos de radio (RRC) 516 en la Capa 3 (capa L3). La subcapa de RRC 516 se encarga de obtener recursos de radio (es decir, portadores de radio) y de configurar las capas inferiores usando la señalización de RRC entre el eNB y el UE.

60 [0027] La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un eNB 610 en comunicación con un UE 650 en una red de acceso. En el DL, los paquetes de capa superior de la red central se proporcionan a un controlador/procesador 675. El controlador/procesador 675 implementa la funcionalidad de la capa L2. En el DL, el controlador/procesador 675 proporciona compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, multiplexación entre canales lógicos y de transporte, y asignaciones de recursos de radio al UE 650 en base a diversas métricas de prioridad. El controlador/procesador 675 también se encarga de las operaciones de HARQ, la retransmisión de paquetes perdidos y la señalización al UE 650.

65 [0028] El procesador de transmisión (TX) 616 implementa diversas funciones de procesamiento de señales para la

capa L1 (es decir, la capa física). Las funciones de procesamiento de señales incluyen codificación y entrelazado para facilitar la corrección de errores en recepción (FEC) en el UE 650, y la asignación a constelaciones de señales en base a diversos esquemas de modulación (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM)). A continuación, los símbolos codificados y modulados se dividen en flujos paralelos. A continuación, cada flujo se asigna a una subportadora de OFDM, se multiplexa con una señal de referencia (por ejemplo, una señal piloto) en el dominio de tiempo y/o de frecuencia y, a continuación, se combinan conjuntamente usando una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) para producir un canal físico que transporta un flujo de símbolos de OFDM en el dominio de tiempo. El flujo de OFDM se precodifica espacialmente para producir múltiples flujos espaciales. Las estimaciones de canal de un estimador de canal 674 se pueden usar para determinar el esquema de codificación y modulación, así como para su procesamiento espacial. La estimación de canal se puede obtener a partir de una señal de referencia y/o de una retroalimentación de condición de canal transmitida por el UE 650. A continuación, cada flujo espacial se puede proporcionar a una antena 620 diferente por medio de un transmisor 618TX separado. Cada transmisor 618TX puede modular una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0029] En el UE 650, cada receptor 654RX recibe una señal a través de su antena 652 respectiva. Cada receptor 654RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información al procesador de recepción (RX) 656. El procesador de RX 656 implementa diversas funciones de procesamiento de señales de la capa L1. El procesador de RX 656 puede realizar un procesamiento espacial en la información para recuperar cualquier flujo espacial destinado al UE 650. Si hay múltiples flujos espaciales destinados al UE 650, se pueden combinar mediante el procesador de RX 656 en un único flujo de símbolos de OFDM. A continuación, el procesador de RX 656 convierte el flujo de símbolos de OFDM del dominio de tiempo al dominio de frecuencia usando una transformada rápida de Fourier (FFT). La señal de dominio de frecuencia comprende un flujo de símbolos de OFDM independiente para cada subportadora de la señal de OFDM. Los símbolos en cada subportadora y la señal de referencia se recuperan y se desmodulan determinando los puntos de constelación de señales con mayor probabilidad de ser transmitidos por el eNB 610. Estas decisiones flexibles se pueden basar en estimaciones de canal calculadas por el estimador de canal 658. A continuación, las decisiones flexibles se descodifican y desintercalan para recuperar los datos y las señales de control que el eNB 610 ha transmitido originalmente en el canal físico. A continuación, los datos y las señales de control se proporcionan al controlador/procesador 659.

[0030] El controlador/procesador 659 implementa la capa L2. El controlador/procesador puede estar asociado a una memoria 660 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 660 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 659 proporciona desmultiplexado entre canales lógicos y de transporte, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y procesamiento de señales de control para recuperar paquetes de capa superior de la red central. A continuación, los paquetes de capa superior se proporcionan a un colector de datos 662, que representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. También se pueden proporcionar diversas señales de control al colector de datos 662 para el procesamiento de L3. El controlador/procesador 659 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo de acuse de recibo (ACK) y/o de acuse de recibo negativo (NACK) para admitir operaciones de HARQ.

[0031] En el UL, una fuente de datos 667 se usa para proporcionar paquetes de capa superior al controlador/procesador 659. La fuente de datos 667 representa todas las capas de protocolo por encima de la capa L2. De forma similar a la funcionalidad descrita en relación con la transmisión en DL mediante el eNB 610, el controlador/procesador 659 implementa la capa L2 para el plano de usuario y el plano de control proporcionando compresión de cabecera, cifrado, segmentación y reordenamiento de paquetes, y multiplexación entre canales lógicos y de transporte, en base a asignaciones de recursos de radio por parte del eNB 610. El controlador/procesador 659 también se encarga de operaciones de HARQ, de la retransmisión de paquetes perdidos y de la señalización al eNB 610.

[0032] Las estimaciones de canal obtenidas por un estimador de canal 658 a partir de una señal de referencia o una retroalimentación transmitida por el eNB 610 se pueden usar por el procesador de TX 668 para seleccionar los esquemas apropiados de codificación y modulación, y para facilitar el procesamiento espacial. Los flujos espaciales generados por el procesador de TX 668 se pueden proporcionar a diferentes antenas 652 por medio de transmisores 654TX separados. Cada transmisor 654TX puede modular una portadora de RF con un respectivo flujo espacial para su transmisión.

[0033] La transmisión en UL se procesa en el eNB 610 de forma similar a la descrita en relación con la función de receptor en el UE 650. Cada receptor 618RX recibe una señal a través de su respectiva antena 620. Cada receptor 618RX recupera información modulada en una portadora de RF y proporciona la información a un procesador de RX 670. El procesador de RX 670 puede implementar la capa L1.

[0034] El controlador/procesador 675 implementa la capa L2. El controlador/procesador 675 puede estar asociado a una memoria 676 que almacena códigos y datos de programa. La memoria 676 se puede denominar medio legible por ordenador. En el UL, el controlador/procesador 675 proporciona desmultiplexado entre canales de transporte y lógicos, reensamblaje de paquetes, descifrado, descompresión de cabecera y procesamiento de señales de control

para recuperar paquetes de capa superior procedentes del UE 650. Los paquetes de capa superior del controlador/procesador 675 se pueden proporcionar a la red central. El controlador/procesador 675 también se encarga de la detección de errores usando un protocolo de ACK y/o NACK para admitir operaciones de HARQ.

5 **[0035]** La FIG. 7A es un diagrama 750 que ilustra un ejemplo de una configuración de canal de MBMS (eMBMS) evolucionado en una MBSFN. Los eNB 752 de las celdas 752' pueden formar una primera área de MBSFN, y los eNB 754 de las celdas 754' pueden formar una segunda área de MBSFN. Cada uno de los eNB 752, 754 puede estar asociado a otras áreas de MBSFN, por ejemplo, hasta un total de ocho áreas de MBSFN. Una celda dentro de un área de MBSFN se puede denominar celda reservada. Las celdas reservadas no proporcionan contenido de multidifusión/radiodifusión, sino que están sincronizadas en el tiempo con las celdas 752', 754' y tienen una potencia restringida en los recursos de MBSFN para limitar la interferencia con las áreas de MBSFN. Cada eNB de un área de MBSFN transmite de forma síncrona la misma información de control y datos de eMBMS. Cada área puede admitir servicios de radiodifusión, multidifusión y unidifusión. Un servicio de unidifusión es un servicio concebido para un usuario específico, por ejemplo, una llamada de voz. Un servicio de multidifusión es un servicio que un grupo de usuarios puede recibir, por ejemplo, un servicio de video mediante abono. Un servicio de radiodifusión es un servicio que todos los usuarios pueden recibir, por ejemplo, una radiodifusión de noticias. En referencia a la FIG. 7A, la primera área de MBSFN puede dar soporte a un primer servicio de radiodifusión de eMBMS, tal como proporcionar una radiodifusión de noticias particular al UE 770. La segunda área de MBSFN puede admitir un segundo servicio de radiodifusión de eMBMS, tal como proporcionar una radiodifusión de noticias diferente al UE 760. Cada área de MBSFN admite una pluralidad de canales físicos de multidifusión (PMCH) (por ejemplo, 15 PMCH). Cada PMCH corresponde a un canal de multidifusión (MCH). Cada MCH puede multiplexar una pluralidad de canales lógicos de multidifusión (por ejemplo, 29). Cada área de MBSFN puede tener un canal de control de multidifusión (MCCH). Asimismo, un MCH puede multiplexar un MCCH y una pluralidad de canales de tráfico de multidifusión (MTCH) y los MCH restantes pueden multiplexar una pluralidad de MTCH.

25 **[0036]** Un UE puede estar situado en una celda de LTE para descubrir la disponibilidad de acceso al servicio eMBMS y una configuración de estrato de acceso correspondiente. En una primera etapa, el UE puede adquirir un bloque de información del sistema (SIB) 13 (SIB13). En una segunda etapa, en base al SIB13, el UE puede adquirir un mensaje de configuración de área de MBSFN en un MCCH. En una tercera etapa, en base al mensaje de configuración de área de MBSFN, el UE puede adquirir un elemento de control de MAC de información de programación de MCH (MSI). El SIB13 indica (1) un identificador de área de MBSFN de cada área de MBSFN soportada por la celda; (2) información para adquirir el MCCH, tal como un período de repetición de MCCH (por ejemplo, 32, 64, ..., 256 tramas), un desplazamiento de MCCH (por ejemplo, 0, 1, ..., 10 tramas), un período de modificación de MCCH (por ejemplo, 512, 1024 tramas), un esquema de modulación y codificación de señalización (MCS), información de asignación de subtrama que indica qué subtramas de la trama de radio como se indica mediante el período de repetición y el desplazamiento puede transmitir el MCCH; y (3) una configuración de notificación de cambio de MCCH. Hay un mensaje de configuración de área de MBSFN para cada área de MBSFN. El mensaje de configuración de área de MBSFN indica tanto (1) una identidad de grupo móvil temporal (TMGI) como un identificador de sesión opcional de cada MTCH identificado por un identificador de canal lógico dentro del PMCH, (2) recursos asignados (es decir, tramas y subtramas de radio) para transmitir cada PMCH del área de MBSFN y el período de asignación (por ejemplo, 4, 8, ..., 256 tramas) de los recursos asignados para todos los PMCH en el área, y (3) un período de programación de MCH (MSP) (por ejemplo, 8, 16, 32, ..., o 1024 tramas de radio) sobre las que se transmite el elemento de control de MAC de MSI.

45 **[0037]** La FIG. 7B es un diagrama 790 que ilustra el formato de un elemento de control de MAC de MSI. El elemento de control de MAC de MSI se puede enviar una vez cada MSP. El elemento de control de MAC de MSI se puede enviar en la primera subtrama de cada período de programación del PMCH. El elemento de control de MAC de MSI puede indicar la trama y subtrama de detención de cada MTCH dentro del PMCH. Hay un MSI por PMCH por área de MBSFN.

50 **[0038]** La FIG. 8 es una ilustración 800 de una parte de un programa para radiodifusiones de sesión y archivo a través de una radiodifusión de eMBMS. El programa incluye una pluralidad de programas de sesión individual 802 que tienen duraciones de un minuto. Durante cada programa de sesión 802, uno o más archivos 804 se pueden radiodifundir de acuerdo con un programa de archivo 806. La información relacionada con el programa de sesión 802 y el programa de archivo 806 se puede incluir en un anuncio de servicio radiodifundido por un servidor de eMBMS. La información incluida en el programa de archivo 806 puede especificar bloques de tiempo específicos dentro de las sesiones, durante las cuales se radiodifundirán archivos específicos 804.

60 **[0039]** Un UE puede haber descargado previamente una versión de un archivo 804 que se actualiza periódicamente, o puede ser un abonado a un servicio que radiodifunde periódicamente archivos. Por ejemplo, un UE puede tener una versión particular de un archivo, por ejemplo, aplicación, sistema operativo, etc., que el desarrollador del archivo actualiza periódicamente, o el UE se puede abonar a un servicio de noticias que radiodifunde archivos de reportajes periódicamente, por ejemplo, cada hora. En un escenario típico de eMBMS, una versión actualizada de un archivo (o archivos nuevos) se puede radiodifundir inicialmente en el área de servicio de eMBMS de acuerdo con la información provista en un anuncio de servicio recibido por el UE antes de la radiodifusión del archivo. Por ejemplo, el anuncio de servicio puede incluir un fragmento de descripción de programa, que típicamente incluye información correspondiente

a un programa de sesión 802 y a un programa de archivo 806. El anuncio de servicio también puede ser recibido por el UE a través de una transmisión de unidifusión. Un archivo programado para ser radiodifundido puede ser un "archivo de interés" para un UE. Por ejemplo, una aplicación en el UE puede expresar interés en recibir archivos que cumplan determinados criterios en un servicio eMBMS. Un criterio típico es un nombre de archivo o archivos en un directorio; ejemplos de ello podrían ser todos los archivos en la carpeta del clima de un servicio de noticias. El UE puede o no tener una versión del archivo que puede o no ser la última versión del archivo.

[0040] Durante el tiempo transcurrido entre la recepción del anuncio de servicio por parte del UE y la radiodifusión programada de eMBMS de un archivo de interés, el UE puede quedar fuera de servicio o fuera de cobertura de la radiodifusión de eMBMS y, por tanto, no recibir el archivo de interés. "Fuera de cobertura" se refiere a casos en los que el UE se mueve a un área que está fuera del área de radiodifusión de la radiodifusión de eMBMS. "Fuera de servicio" se refiere a casos en los que el UE está en una localización, por ejemplo, un área periférica de celda o bolsillo de celda, donde el UE no puede recibir de manera confiable la señal de radiodifusión, por ejemplo, porque la intensidad de la señal es demasiado baja. Es decir, la señal puede ser demasiado débil para que el UE descodifique la transmisión entrante. En cualquier caso, el UE no recibe el archivo de interés y puede no recibir ningún dato parcial para el archivo. Además, el UE puede no recibir la instancia de la tabla de entrega de archivos (FDT) asociada con el archivo, que enumera un conjunto de archivos, la posible firma de los archivos (en forma de un hash MD5 en el caso de la FDT) y las opciones de transporte correspondientes.

[0041] Los siguientes son varios escenarios de ejemplo en los que un UE no recibe el archivo de interés o su instancia de FDT asociada:

1) El UE está sintonizado a otra frecuencia: Sam está abonada a un servicio de vídeo de MBMS de baloncesto "BBA Live" en tiempo real que le permite ver juegos de baloncesto en vivo en su dispositivo. El servicio en tiempo real se radiodifunde a través del MBMS usando la banda de frecuencia 1. El dispositivo móvil de Sam también está configurado para recibir actualizaciones de software por medio de un servicio de Firmware por vía aérea (OTA, por sus siglas en inglés) de MBMS que se radiodifunde en la banda de frecuencia 2. Sam ha estado viendo un juego de BBA en vivo en su dispositivo durante el tiempo en que se ha programado la descarga de firmware para su dispositivo a través del servicio de Firmware OTA de MBMS. Habiendo perdido la ventana de entrega de radiodifusión del archivo mientras Sam miraba el juego, el dispositivo recupera la actualización de software de un servidor de reparación de archivos.

2) El UE está apagado: Tom es un adicto a las noticias que está abonado al servicio de noticias de "CNN" que radiodifunde periódicamente artículos de noticias durante todo el día. Tom viaja por trabajo regularmente entre Boston y San Diego todas las semanas y se esmera en colocar su teléfono en "modo avión" cuando vuela. Durante sus vuelos, el teléfono de Tom no puede descargar los artículos de noticias que se radiodifunden mientras está en el aire. Cuando Tom aterriza, deshabilita el "modo avión" y su dispositivo descarga los artículos de noticias que no pudo disfrutar del servidor de reparación de archivos para que Tom pueda comenzar a ponerse al día con sus noticias.

3) El UE está fuera de la cobertura de MBMS pero tiene una buena cobertura de unidifusión: Beth es una cartera que entrega correo en algunas áreas sin cobertura de eMBMS (por ejemplo, la señal de MBMS es débil). Su GPS se basa en actualizaciones de tráfico de radiodifusión para la selección de ruta. Mientras se encuentra en las áreas de poca cobertura, el dispositivo descarga las actualizaciones de tráfico que faltan del servidor de reparación de archivos de modo que el GPS de Beth pueda seleccionar las mejores rutas de viaje.

[0042] En los casos en que un UE no recibe un archivo de interés, el UE puede implementar una reparación de archivo completo. La "reparación de archivo completo" se refiere a una descarga completa del archivo de interés desde un servidor de reparación de archivos. La reparación de archivos en eMBMS se desencadena actualmente por el tiempo de caducidad de una instancia de FDT dentro de la entrega de archivos a través del protocolo de transporte unidireccional (FLUTE). El enfoque de reparación de archivos existente requiere que el dispositivo acceda al portador de eMBMS que transporta el servidor de eMBMS y descargue una FDT antes de poder iniciar la reparación del archivo. Sin embargo, en los escenarios descritos anteriormente, la FDT no está disponible en el UE. En consecuencia, las técnicas actuales de reparación de archivo completo no son aplicables para recuperar archivos para los que no se recibe FDT.

[0043] Con la adición de un fragmento de programa en el anuncio de servicio eMBMS, el UE puede estar al tanto de las sesiones y los programas de archivos sin necesariamente acceder al servicio y, en consecuencia, sin obtener la FDT. A continuación, se describen técnicas aplicables a los tres escenarios anteriores (y otros escenarios similares) que permiten que un UE implemente una reparación de archivo completo de un archivo de interés desde un servidor de reparación de archivos en los casos en los que el UE no puede recibir el archivo de interés y la instancia de FDT para el archivo, a través del canal de radiodifusión durante la entrega programada del archivo. En las técnicas divulgadas, el UE puede obtener el fragmento de descripción del procedimiento de entrega asociado y/o el fragmento de descripción del programa para un archivo de interés. Estos pueden ser obtenidos por el UE a través de un anuncio de servicio eMBMS mientras el UE está en cobertura de eMBMS, o a través de una transmisión de unidifusión al UE. Por ejemplo, el UE puede recibir el anuncio de servicio mientras está en la cobertura de servicio eMBMS, antes de

quedar fuera de cobertura o fuera de servicio y "perder" la radiodifusión del archivo de interés. De forma alternativa, el UE puede recibir el anuncio de servicio después de la radiodifusión del archivo de interés. "Perder una radiodifusión", como se usa en el presente documento, se refiere a una instancia en la que un UE no puede recibir la transmisión de un archivo de interés a través de un servicio eMBMS por el cual no se recibe FDT para el archivo como se ejemplifica en los escenarios analizados.

[0044] La FIG. 9 es una ilustración gráfica 900 del esquema XML de un fragmento de descripción de programa 902. El fragmento de descripción de programa 902 se puede incluir en un anuncio de servicio recibido por el UE. En base a la información incluida en el fragmento de descripción de programa 902, el UE puede determinar si el UE perdió un archivo de interés. El fragmento de descripción de programa 902 incluye un elemento de programa de sesión 904 para la sesión en la que se radiodifunde el archivo de interés, y puede incluir un elemento de programa de archivo 906 para el archivo de interés. Si hay un programa de archivos 906, el programa de archivos puede incluir información sobre la versión del archivo. Por ejemplo, el programa de archivos 906 puede tener un resumen de mensaje 5 (MD5) 908 del archivo, que identifica la versión del archivo.

[0045] Para determinar si un UE perdió un archivo de interés, el UE puede monitorear el fragmento de descripción de programa 902 para la información de identificación de archivo correspondiente a un archivo de interés. Por ejemplo, el elemento de programa de sesión 904 puede proporcionar el programa de radiodifusión del archivo de interés. El programa de archivos 906 puede incluir un MD5 908 para el archivo de interés que identifica la versión del archivo de interés programado para su descarga. En base a esta información, el UE compara la versión del archivo de interés que tiene actualmente con la versión programada para su descarga para determinar si el UE perdió un archivo de interés y si debe implementar una reparación de archivo completo. Sin embargo, en algunos casos, el fragmento de descripción de programa 902 puede no incluir información suficiente para determinar si se perdió un archivo de interés. Por ejemplo, un programa de archivo 906 puede no incluir un MD5, o el programa de archivo 906 por sí mismo puede no estar incluido en la descripción de sesión 902.

[0046] Dependiendo de si el programa de archivos 906 está disponible y, además, dependiendo de qué información está incluida en el programa de archivo, se divulgan diferentes técnicas para determinar si se perdió un archivo de interés y para implementar una reparación de archivo completo. En resumen, en estas técnicas, el UE puede determinar si se perdió un archivo de interés y, si se perdió, desencadenar una reparación de archivo completo en base a la información incluida en un fragmento de descripción de programa (por ejemplo, la información de identificación de archivo incluida en un programa de sesión y la información de versión de archivo incluida en un programa de archivo), en base a la información incluida u obtenida a través de un fragmento de descripción de programa (por ejemplo, una identificación de archivo incluida directamente en un programa de sesión e información de localización que dirige el UE a la información de versión de archivo), en base a consultas para obtener información adicional de archivos o en base a solicitudes de archivos de interés de servidores de reparación basados en símbolos y servidores HTTP convencionales.

Reparación de archivo basada en información de archivo en la descripción de programa:

[0047] Con referencia continua a la FIG. 9, un UE puede desencadenar una reparación de archivo completo basada únicamente en la información incluida en un fragmento de metadatos de descripción de programa 902. El fragmento de descripción de programa 902 puede incluir un elemento de programa de sesión 904, un elemento de programa de archivo 906 que incluye un MD5 908 y programas de retransmisión. En esta implementación, el fragmento de descripción de programa 902 se puede usar para determinar uno o ambos del final de una sesión y el final de una transmisión de archivo. El informe de recepción también puede informar un error si no se descarga un archivo al final de la transmisión programada en la descripción de programa.

[0048] El fragmento de descripción de programa 902 describe la transmisión de sesiones y archivos. El fragmento de descripción de programa 902 puede incluir un elemento de programa de sesión (*Programasesión*) 904 y un elemento de programa de archivo (*Programaarchivo*) 906. El elemento de programa de archivo 906 permite que el UE determine si se transmite un archivo de interés. Además, el MD5 908 dentro del elemento de programa de archivo 906 permite que el UE determine si una nueva versión de un archivo de interés es transmitida o programada para ser transmitida en caso de que el UE ya haya descargado el archivo de interés previamente.

[0049] Un UE puede implementar la reparación de archivo completo usando la información en el fragmento de descripción de programa 902 como sigue: En primer lugar, el UE determina que un archivo incluido en el programa de archivo 906 es un archivo de interés. Por ejemplo, mientras está dentro de la cobertura de eMBMS, el UE puede recibir un anuncio de servicio que incluye información de radiodifusión, por ejemplo, un programa de sesión 904 y un programa de archivo 906, para uno o más archivos. En base a la información radiodifundida, el UE determina si uno de los archivos que se va a radiodifundir es un archivo de interés. El UE puede hacer esta determinación buscando un nuevo archivo o un MD5 908 actualizado para un identificador uniforme de recursos (URI) 910 de interés en el programa de archivos 906.

[0050] A continuación, durante la radiodifusión de programa del archivo de interés, el UE intenta acceder al portador de eMBMS correspondiente para iniciar la descarga del archivo de interés. Si el UE está fuera de servicio o fuera de

cobertura del eMBMS o la frecuencia en la que el archivo se radiodifunde por medio del eMBMS es inaccesible para el UE, a continuación, el UE no puede descargar el archivo de interés. En este caso, el UE puede desencadenar la reparación de archivo completo al final del programa de archivo o al final del programa de sesión. Por ejemplo, el UE puede comenzar la reparación de archivo completo cuando se alcanza el final del tiempo de transmisión de archivo. El final del tiempo de transmisión del archivo se puede incluir en el atributo *final* 812 del elemento de programa de archivo 806. De forma alternativa, el UE puede comenzar la reparación de archivo completo al final de la sesión que contiene el archivo de interés. En consecuencia, el UE puede desencadenar la recuperación de archivos al final del programa de archivo o al final del programa de sesión, incluso cuando no se recibe la instancia de FDT.

[0051] Por tanto, en este procedimiento, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado en la información de programa de archivo. Para este fin, el UE requiere información de archivo para incluir un programa de archivo y opcionalmente también un programa de sesión. El UE procesa la información de archivo para determinar si algún archivo identificado en la información de archivo corresponde a un archivo de interés. Por ejemplo, si la información de archivo identifica un archivo en el director meteorológico de un servicio de noticias y una aplicación ya ha solicitado la recepción de dichos archivos, a continuación, el UE identificará dichos archivos como archivos de interés.

[0052] A continuación, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. Para este fin, el UE, que tiene conocimiento del programa de radiodifusión del archivo de interés, puede intentar establecer un portador de eMBMS para recibir el archivo. Si el establecimiento del portador falla o si múltiples de dichos intentos fallan durante una parte o durante la duración total de la radiodifusión del archivo de acuerdo con la descripción del programa, a continuación, el UE determinará un error al descargar el archivo de interés. En otra posible implementación, el UE puede determinar un error al descargar un archivo de interés, después de la radiodifusión programada, comparando la versión del archivo actualmente en el UE con la versión del archivo de interés radiodifundido durante la sesión como se anuncia en la descripción de programa. Si las versiones no coinciden, el UE puede concluir que hubo un error al descargar el archivo de interés.

[0053] A continuación, si hubo un error al descargar un archivo de interés, el UE puede desencadenar un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivos. Para este fin, el UE establece una conexión con el servidor de reparación de archivos donde se localiza el archivo de interés y solicita el archivo. El UE puede recibir el archivo desde el servidor de reparación de archivos a través de una transmisión de unidifusión.

[0054] En una implementación de lo anterior, el acontecimiento de entrega de archivos incluye una radiodifusión de archivos, el elemento de información incluye un elemento de programa de archivo 906 incluido en una descripción de programa de radiodifusión 902, y el tiempo del desencadenante de reparación corresponde al final de la radiodifusión de archivos, como se proporciona por el atributo *final* 912 del elemento de programa de archivo 906. En otra implementación, un UE obtiene una descripción de programa de radiodifusión 902 que incluye un programa de archivo 906 para un archivo de interés, y desencadena un procedimiento de reparación de archivo completo del archivo de interés en un momento basado en un atributo final 912 incluido en el programa de archivo.

[0055] En otra implementación, el evento de entrega de archivos incluye una radiodifusión de sesión, el elemento de información incluye un elemento de programa de sesión 904 incluido en una descripción de programa de radiodifusión 902, y el tiempo del desencadenante de reparación corresponde al final de la radiodifusión de sesión, como se proporciona por el atributo de *detención* 914 del elemento de programa de sesión 904. En aún otra implementación, un UE obtiene una descripción de programa de radiodifusión 902 que incluye un programa de sesión 904 para un archivo de interés, y desencadena un procedimiento de reparación de archivo completo del archivo de interés en un momento basado en un atributo de detención 914 incluido en el programa de sesión.

Reparación de archivo basada en FDT (programa de archivo no disponible):

[0056] Como se menciona anteriormente, un programa de archivo puede no estar incluido en un fragmento de descripción de programa 902. Por ejemplo, en algunos casos, el número de archivos que se van a radiodifundir durante una sesión puede ser demasiado numeroso para incluirlo en un programa de archivo. En estos casos, el UE puede determinar, a partir de las preferencias de la aplicación, que se puede radiodifundir un archivo de interés durante una próxima sesión. Cuando el UE puede recibir eMBMS, el UE activa el portador que transporta el servicio al comienzo de la sesión, recibe todas las transmisiones de archivos de interés durante la sesión y desactiva el portador al final de la sesión. Cuando el UE no puede activar el portador al comienzo o durante la sesión (en los casos en que se necesita la reparación de archivo completo), el UE no puede obtener la lista de archivos que se radiodifunden en la sesión y, por lo tanto, no puede determinar si un archivo de interés se incluye realmente en la sesión. De acuerdo con una técnica, un UE puede obtener información de archivo basada en información de FDT incluida en un elemento de programa de sesión 904, y desencadenar una reparación de archivo completo de una radiodifusión de archivo durante la sesión si el UE determina que los uno o más archivos son un archivo de interés.

[0057] En una configuración, y con referencia a la FIG. 10, la información de archivo es proporcionada por un URI de localización de FDT 1002 incluido en un elemento de programa de sesión 1004. El URI de localización de FDT

1002 puede estar disponible al inicio de la radiodifusión (como lo indica el atributo de *inicio* 1016), al final de la radiodifusión (como lo indica el atributo de *detención* 1014) o al final de la radiodifusión más un tiempo de desplazamiento. Se prefiere la última opción de disponibilidad, ya que es cuando los archivos de reparación de archivo están disponibles en el servidor de reparación de archivo en los protocolos operativos estándar actuales.

[0058] El URI de localización de FDT puede incluir información que describe todos los archivos transmitidos durante la sesión de radiodifusión. El URI de localización de FDT 1002 puede ser una plantilla parametrizada por Índice sesión 1006. Por ejemplo, el URI de localización de FDT 1002 puede incluir información de archivo que se clasifica por número de sesión. Por ejemplo, un URI puede ser `http\proveedor.com\servicioentregaarchivo\FDT1`, para la sesión 1, `http\proveedor.com\servicioentregaarchivo\FDT2`, para la sesión 2, `http\proveedor.com\servicioentregaarchivo\FDT3`, para la sesión 3, etc.

[0059] Un UE puede implementar la reparación de archivo completo basada en una FDT cuando un programa de archivo no está disponible como sigue: En primer lugar, el UE determina que las aplicaciones están interesadas en archivos en un servicio de radiodifusión con un programa de sesión anunciado en un anuncio de servicio. Por ejemplo, en base a la información incluida en un anuncio de servicio, el UE puede determinar que un archivo de interés se puede radiodifundir en un portador de eMBMS correspondiente.

[0060] A continuación, el UE intenta acceder al portador de eMBMS para iniciar la descarga del archivo. Si el UE está fuera de servicio debido a una señal débil de eMBMS, o el UE está fuera de cobertura de la radiodifusión de eMBMS, o el UE no puede conmutar a la frecuencia en la que se radiodifunde el servicio, o el UE no puede recibir el eMBMS radiodifundido por cualquier otro motivo (problemas de recursos de radio, demasiados portadores activos, etc.), a continuación, el UE no puede descargar el archivo de interés. En este caso, el UE consulta la información de FDT, por ejemplo, el atributo *URI localización FDT* 1002, del programa de sesión 1004 para determinar si se radiodifundió un archivo de interés durante la sesión. El UE puede tener que esperar hasta el final de la sesión de radiodifusión más un tiempo de desplazamiento, donde el final de sesión es proporcionado por el atributo de *detención* 1014 del programa de sesión 1004. A continuación, en base a la información de FDT, el UE determina los archivos en la sesión y sus MD5, si se especifica. Por ejemplo, el UE puede revisar los archivos enumerados como URI y la versión MD5 correspondiente de cada archivo para determinar si alguno de los archivos es nuevo o si alguno de los archivos corresponde a versiones más recientes de archivos presentes en el UE. Si se encuentra un archivo de interés (un archivo nuevo o una versión más reciente de un archivo), el UE desencadena una reparación de archivo completo del archivo de interés. La reparación de archivo completo se puede desencadenar al final de la sesión de radiodifusión. El final de la sesión de radiodifusión se puede determinar en base a la información incluida en el programa de sesión.

[0061] Por tanto, en este procedimiento, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio. Para este fin, el UE puede obtener información de radiodifusión de archivos, por ejemplo, un anuncio de servicio, que incluye un fragmento de descripción de programa que tiene un programa de sesión con información de localización de dónde se encuentra una FDT, y procesa esta información accediendo a la FDT y determinando si algún archivo identificado en la información de radiodifusión de archivo corresponde a un archivo de interés que figura en la FDT. En base al programa de sesión, el UE puede determinar que un archivo de interés se puede radiodifundir durante la sesión. En base a la información de localización de FDT obtenida a través del programa de sesión, el UE puede determinar si un archivo de interés fue realmente radiodifundido durante la sesión. En una implementación de lo anterior, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado, al menos en parte, en la información incluida en una FDT obtenida a través de un localizador de FDT 1002 incluido en una descripción de programa de una sesión. Por ejemplo, el localizador de FDT 1002 puede estar en un elemento de programa de sesión 1004 de un fragmento de descripción de programa. En otra implementación, un UE obtiene una descripción de programa de radiodifusión que incluye un programa de sesión 1004 para un archivo de interés y recupera una FDT para el archivo de interés en base a un URI de FDT 1002 incluido en el programa de sesión.

[0062] A continuación, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. Para este fin, como se describe anteriormente, el UE determina que no puede acceder al portador de eMBMS para iniciar una descarga y a continuación, consulta la información de FDT.

[0063] A continuación, si hubo un error al descargar un archivo de interés, el UE puede desencadenar un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivos. Para este fin, el UE establece una conexión con el servidor de reparación de archivos donde se localiza el archivo de interés y solicita el archivo. El UE puede recibir el archivo desde el servidor de reparación de archivos a través de una transmisión de unidifusión. El UE desencadena un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento basado en un atributo de *detención* 1014 incluido en el programa de sesión 1004.

Reparación de archivo basada en descripción de programa (programa de archivo no disponible):

[0064] En otra técnica en la que un elemento de programa de archivo 906 no está incluido en un fragmento de descripción de programa 902, un UE puede obtener información de archivo de un elemento de programa de sesión 904, y desencadenar la reparación de archivo completo de un archivo de interés. Con referencia a la FIG. 11, en este procedimiento, no hay cambio en el elemento de programa de sesión 1104. La principal diferencia es que el UE, al no

poder acceder a una sesión y al no ser capaz de obtener ninguna FDT que describa los archivos radiodifundidos en la sesión, recupera una descripción de programa más actualizada que también incluye el programa de archivo de archivos disponibles a través del servidor de reparación de archivo.

5 **[0065]** En este procedimiento, el UE puede consultar el servidor de eMBMS para obtener información del archivo de radiodifusión al consultar la última versión del fragmento de descripción de programa 902 para la sesión durante la cual se está radiodifundiendo el archivo de interés. La información de archivo de radiodifusión se puede incluir en un programa de archivo 906 que se incluye en la última versión del fragmento de descripción de programa 902. El fragmento de descripción programada 902 puede ser recibido por el UE a través de una transmisión de unidifusión.
10 En un aspecto, el UE puede solicitar una descripción de programa de sesión identificada por un identificador de servicio incluido en una descripción de servicio universal (USD) o por un índice de sesión 1106 incluido en un programa de sesión 1104. En otro aspecto, el UE puede usar un canal de unidifusión para obtener la última versión del fragmento de descripción de programa 902 que proporciona un programa de archivo 906 si la reparación de archivo está habilitada según el fragmento de procedimiento de entrega asociado. Se debe tener en cuenta que el fragmento de descripción de programa se identifica mediante un URI en el anuncio de servicio, y en un modo de realización, este URI de archivo se podría usar para recuperar una versión actualizada del fragmento de descripción de programa del servidor de reparación de archivos.

20 **[0066]** Un UE puede implementar la reparación de archivo completo en base a la descripción de programa cuando un programa de archivo no está inicialmente disponible como sigue: En primer lugar, el UE determina que la captura está activa en un servicio de radiodifusión con un programa de sesión anunciado en un anuncio de servicio. Por ejemplo, en base a la información incluida en el anuncio de servicio, el UE puede determinar que un archivo de interés se puede radiodifundir en un portador de eMBMS correspondiente.

25 **[0067]** A continuación, el UE intenta acceder al portador de eMBMS para iniciar la descarga del archivo. Si el UE está fuera de servicio debido a una señal débil de eMBMS, o el UE está fuera de cobertura de la radiodifusión de eMBMS, o el UE no puede conmutar a la frecuencia en la que se radiodifunde el servicio, o el UE no puede recibir el eMBMS radiodifundido por cualquier otro motivo (problemas de recursos de radio, demasiados portadores activos, etc.), a continuación, el UE no puede descargar el archivo de interés y se establece un error potencial al descargar los
30 archivos. En este caso, el UE consulta una descripción de programa actualizada 902 de la sesión que incluye un programa de archivo 906 si la reparación de archivo está disponible.

[0068] A continuación, en base a la descripción de programa 902, el UE determina los archivos en la sesión y sus MD5, si se especifica. Por ejemplo, el UE puede revisar los archivos enumerados en un programa de archivo 906 y las versiones correspondientes proporcionadas por los MD5 para determinar si alguno de los archivos corresponde a versiones más recientes de archivos presentes en el UE. Si se encuentra un archivo de interés, el UE puede desencadenar una reparación de archivo completo del archivo de interés. La reparación se puede desencadenar al final del programa de sesión/archivo, según lo provisto por el último fragmento de descripción de programa actualizado 902.
35

40 **[0069]** Por tanto, en este procedimiento, el UE determina que un archivo de interés se transmite o será transmitido por un servicio. Para este fin, el UE puede obtener información de radiodifusión de archivo, por ejemplo, a través de la recepción de un anuncio de servicio que incluye un programa de sesión que tiene información de archivo, y al consultar un programa de sesión actualizado 904 que tiene un programa de archivo con información de la versión del
45 archivo. El UE procesa la información de archivo para determinar si algún archivo identificado en la información de radiodifusión corresponde a un archivo de interés. En base al programa de sesión, el UE puede determinar que un archivo de interés se puede radiodifundir durante la sesión. En base al programa de archivo 906, el UE puede determinar si se radiodifundió un archivo de interés durante la sesión. En consecuencia, el UE determina que un archivo de interés es transmitido por un servicio basado en la información incluida en una descripción de programa actualizada, que se puede obtener por medio de una transmisión de unidifusión.
50

[0070] A continuación, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. Para este fin, como se describe anteriormente, el UE determina que no puede acceder al portador de eMBMS para iniciar una descarga y a continuación, solicita una descripción de programa actualizada.
55

[0071] A continuación, si hubo un error al descargar un archivo de interés, el UE puede desencadenar un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivos. Para este fin, el UE establece una conexión con el servidor de reparación de archivos donde se localiza el archivo de interés y solicita el archivo. El UE recibe el archivo desde el servidor de reparación de archivos a través de una transmisión de unidifusión.
60

Reparación de archivo basada en un índice de sesión (programa de archivo no disponible):

65 **[0072]** En otra técnica aplicable a los casos en los que un fragmento de descripción de programa 902 puede no proporcionar un elemento de programa de archivo 906, un UE puede desencadenar la reparación de archivo completo de un archivo de interés basado en la información de índice de sesión 916 incluida en un elemento de programa de

sesión 904 de un fragmento de descripción de programa 902.

[0073] En este enfoque, un índice de sesión 916 que identifica únicamente una sesión se puede usar para identificar retransmisiones en la descripción de programa 902. Por ejemplo, el índice de sesión 916 se puede usar para identificar sesiones repetidas en la descripción de programa. El índice de sesión 916 está asociado con el contenido. Si la sesión actual contiene los mismos archivos que una sesión previa, se usa a continuación el mismo índice para radiodifundir la sesión.

[0074] El comportamiento del UE para la reparación de archivo completo basado en el índice de sesión 916 cuando el programa de archivo no está disponible es como sigue: En primer lugar, el UE determina que la captura está activa en un servicio con un programa de sesión anunciado en un anuncio de servicio. Por ejemplo, el UE puede determinar que un archivo de interés se está radiodifundiendo en un portador de eMBMS correspondiente.

[0075] A continuación, si el UE determina que el índice de sesión actual 916 coincide con un índice de sesión previo para el que todos los archivos de interés se recibieron con éxito, el UE no inicia ninguna descarga en la sesión repetida. Si el UE determina que el índice de sesión actual 916 no coincide con un índice de sesión previo para el que todos los archivos de interés se recibieron con éxito, el UE inicia la reparación de archivo completo en la sesión repetida.

[0076] Por tanto, en este procedimiento, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio. El UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado en una comparación entre un índice asociado con archivos radiodifundidos durante una sesión previa y un índice asociado con archivos radiodifundidos durante una sesión actual. Si los índices no coinciden, el UE puede concluir que hay un archivo de interés. A continuación, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. Esto se puede hacer como se describe para las técnicas previas. A continuación, el UE puede desencadenar un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo. Esto también se puede hacer como se describe para las técnicas previas.

Reparación de archivo basada en FDT implícita (sin MD5 en programa de archivo):

[0077] En una técnica para su uso cuando un elemento de programa de archivo 906 está disponible pero no incluye información de versión de archivo, por ejemplo, sin MD5, un UE puede desencadenar la reparación de archivo completo al determinar un archivo de interés basado en una localización de FDT implícita. Debido a que el fragmento de descripción de programa 902 no proporciona un MD5 908 para un URI de archivo en el elemento de programa de archivo 906, el UE no puede determinar la versión del archivo correspondiente al URI y, por tanto, no puede determinar si el archivo correspondiente es un archivo de interés.

[0078] En este escenario, un UE puede implementar la reparación de archivo completo basada en una FDT implícita como sigue: En primer lugar, el UE determina que un archivo incluido en el programa de archivo 906 es un archivo de interés. Por ejemplo, el UE puede determinar que el URI 910 identificado en el programa de archivo 906 es un archivo de interés basado en la descarga previa del archivo.

[0079] A continuación, el UE intenta acceder al portador de eMBMS correspondiente para iniciar la descarga del archivo de interés. Si el UE está fuera de servicio o fuera de cobertura del eMBMS o la frecuencia en la que el archivo se radiodifunde por medio del eMBMS es inaccesible para el UE, a continuación, el UE no puede descargar el archivo de interés. El URI 910 incluido en el programa de archivo 906 incluye información de FDT que puede incluir el MD5 del archivo de interés. La localización de FDT puede estar implícita en base al URI de archivo, por ejemplo, el mismo directorio del URI, pero el nombre del archivo es "FDT". El UE descarga la FDT que contiene el MD5 del archivo de interés. A continuación, el UE puede desencadenar la reparación del archivo al final del programa de archivo o al final del programa de sesión. Por ejemplo, el UE puede comenzar el procedimiento de entrega asociado cuando se alcanza el final del tiempo de transmisión del archivo. El *final* del tiempo de transmisión del archivo se puede incluir en el atributo *final* 912 del elemento de programa de archivo 906. De forma alternativa, el UE puede comenzar el procedimiento de entrega asociado al final de una sesión. El *final* del tiempo de sesión se puede determinar en base al atributo de *detención* 814 del elemento de programa de sesión 804.

[0080] Por tanto, en este procedimiento, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio. El UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado al menos en parte en la información incluida en una FDT obtenida a través de un localizador de FDT determinado implícitamente desde el localizador del archivo de interés. Por ejemplo, el UE puede determinar que el URI 910 identificado en el programa de archivo 906 es un archivo de interés basado en la descarga previa del archivo. A continuación, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. Esto se puede hacer como se describe para las técnicas previas. A continuación, el UE desencadena un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo. Esto también se puede hacer como se describe para las técnicas previas.

Reparación de archivo basada en consulta (sin MD5 en programa de archivo):

[0081] En otra técnica para su uso cuando un elemento de programa de archivo 906 está disponible pero no incluye información de versión de archivo, por ejemplo, sin MD5, un UE puede desencadenar la reparación del archivo al determinar un archivo de interés basado en una consulta. En este caso, debido a que el UE no tiene información de MD5, no puede determinar la versión de los archivos programados para su descarga y, por tanto, no puede determinar si alguno de los archivos programados para su radiodifusión es un archivo de interés. Sin embargo, el UE es provisto de un procedimiento de consulta que le permite al UE consultar el último MD5 de un archivo en el servidor de reparación de archivos.

[0082] Un UE puede implementar la reparación de archivo completo basada en una consulta como sigue: En primer lugar, el UE determina que un archivo incluido en el programa de archivo 906 puede ser un archivo de interés. Por ejemplo, el UE puede comparar sus archivos con los archivos enumerados en el programa de archivo para determinar si algún archivo del programa de archivos fue descargado previamente por el UE. Cualquier archivo descargado previamente se consideraría un posible archivo de interés.

[0083] A continuación, el UE intenta acceder al portador de eMBMS correspondiente para iniciar la descarga del archivo de interés. Si el UE está fuera de cobertura o si la frecuencia en la que el archivo se radiodifunde por medio del eMBMS es inaccesible para el UE, a continuación, el UE no puede descargar el archivo de interés. En este caso, el UE solicita la información de MD5 más reciente sobre un posible archivo de interés incluido en el programa de archivo 906, de un servidor de reparación de archivos. Si la información de la versión de archivo proporcionada por la información de MD5 más reciente no coincide con la versión del archivo actualmente en el UE, el UE concluye que el archivo es un archivo de interés. A continuación, el UE puede desencadenar la reparación del archivo al final del programa de archivo o al final del programa de sesión. Por ejemplo, el UE puede comenzar el procedimiento de entrega asociado cuando se alcanza el final del tiempo de transmisión del archivo. El final del tiempo de transmisión del archivo se puede incluir en el atributo *final* 912 del elemento de programa de archivo 906. De forma alternativa, el UE puede comenzar el procedimiento de entrega asociado al final de una sesión. El final del tiempo de sesión se puede determinar en base al atributo de *detención* 814 del elemento de programa de sesión 904.

[0084] Por tanto, en este procedimiento, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio. El UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado, al menos en parte, en la información recibida al consultar un archivo de MD5 más reciente. A continuación, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. Esto se puede hacer como se describe para las técnicas previas. A continuación, el UE desencadena un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo. Esto también se puede hacer como se describe para las técnicas previas.

Reparación de archivo basada en una petición condicional (sin MD5 en un programa de archivo):

[0085] En otra técnica para su uso cuando la información de versión de archivo, por ejemplo, MD5, no está disponible, un UE puede desencadenar la reparación de archivo al determinar un archivo de interés basado en un procedimiento de petición condicional. En este caso, debido a que el UE no tiene información de MD5, el UE no puede determinar la versión de los archivos programados para su descarga y, por tanto, no puede determinar si alguno de los archivos programados para su radiodifusión es un archivo de interés. Los servidores web permiten peticiones condicionales basadas en etiquetas de archivos ("etags"). La petición condicional se dirige a la última versión del archivo y la etag del archivo es la firma de MD5 del archivo. Petición condicional (con servidor HTTP convencional) con if-none-match: "MD5_Of_Latest_Version_Version_onUE" devolverá el archivo si hay una nueva versión disponible en base a la etag que permanece igual, o devolverá "Not Modified" en caso de que no haya cambios en el archivo.

[0086] Un UE puede implementar una reparación de archivo completo basada en una petición condicional como sigue: En primer lugar, el UE determina que un archivo incluido en el programa de archivo 906 es un archivo de interés y que el archivo fue descargado previamente por el UE. Por ejemplo, el UE puede comparar sus archivos con los archivos enumerados en el programa de archivo 906 para determinar si algún archivo del programa de archivos fue descargado previamente por el UE. Cualquier archivo descargado previamente se consideraría un posible archivo de interés.

[0087] A continuación, el UE intenta acceder al portador correspondiente para iniciar la descarga del archivo de interés. Si el UE está fuera de cobertura o si la frecuencia en la que el archivo se radiodifunde por medio del eMBMS es inaccesible para el UE, a continuación, el UE no puede descargar el archivo de interés. A continuación, el UE puede desencadenar la reparación del archivo al final del programa de archivo o al final del programa de sesión. Por ejemplo, el UE puede comenzar el procedimiento de entrega asociado cuando se alcanza el final del tiempo de transmisión del archivo. El final del tiempo de transmisión del archivo se puede incluir en el atributo *final* 812 del elemento de programa de archivo 806. De forma alternativa, el UE puede comenzar el procedimiento de entrega asociado al final de una sesión. El final del tiempo de sesión se puede determinar en base al atributo de *detención* 814 del elemento de programa de sesión 804.

[0088] En el momento de descargar el archivo como parte de la reparación completa del archivo, el UE realiza una petición condicional y solicita el archivo solo si la etag del archivo en el servidor es diferente al MD5 de la versión actual del archivo en el UE. Para hacer esto, la etag del archivo en el servidor de reparación de archivos HTTP

convencional se debe establecer en el MD5 de la versión del archivo que actualmente es asistido por el servidor http.

[0089] Por tanto, en este procedimiento, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio. El UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado en una comparación de un identificador, por ejemplo, la firma MD5, de la última versión del archivo con una versión descargada previamente del archivo. A continuación, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. Esto se puede hacer como se describe para las técnicas previas. A continuación, el UE puede desencadenar un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo. Esto también se puede hacer como se describe para las técnicas previas.

Reparación de archivo basada en soporte de servidor HTTP convencional con fragmento de descripción de programa:

[0090] En la especificación de LTE actual TS 26.346 del 3GPP, versión 12.1, sección 3.5.1, una FDT puede incluir: Elementos "Alternate-Content-Location-1" y "Alternate-Content-Location-2" que proporcionan las referencias a un recurso del servidor de reparación de archivo por medio del valor "xs:anyURI". Al menos un elemento "Alternate-Content-Location-1" está presente en la FDT si la red debe soportar la reparación de archivo basada en el intervalo de byte. Los elementos "Base-URL-1" y "Base-URL-2", cuando están presentes, proporcionan URL de base contra las cuales resolver una referencia relativa incluida en cualquier elemento "Alternate-Content-Location-1" o "Alternate-Content-Location-2", respectivamente. El atributo "Tiempo de disponibilidad", cuando está presente, proporciona un procedimiento para informar al UE de un tiempo absoluto de acuerdo con el estándar de tiempo de UTC hasta que el UE pueda esperar que, si es accesible y funciona, el servidor de reparación de archivos devolverá los datos de la reparación solicitada.

[0091] Se pueden proporcionar dos opciones para la reparación de archivo completo con el soporte de servidor HTTP convencional con enfoque de fragmento de descripción de programa. En una primera opción, la recuperación de FDT se puede usar como se describe anteriormente con respecto a la reparación de archivos basada en FDT, para obtener localizaciones de servidor HTTP convencionales como se explica en FDT. En una segunda opción, se añade soporte similar en el programa de sesión 1204 para soportar servidores HTTP convencionales como se muestra en la FIG. 12. Esta mejora funciona mejor con la reparación de archivo completo descrita anteriormente basada en la consulta y la reparación de archivo completo basada en la petición condicional.

[0092] La FIG. 13 es un diagrama de flujo 1300 de un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede ser realizado por un UE. En la etapa 1302, el UE determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio. Dicha determinación por parte del UE se puede basar en información incluida en, u obtenida a través de, un fragmento de descripción de programa. El UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado, al menos en parte, en la información incluida en una FDT obtenida a través de un localizador de FDT incluido en una descripción de programa de una sesión. El UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado al menos en parte en la información incluida en una FDT obtenida a través de un localizador de FDT determinado implícitamente desde el localizador del archivo de interés. El UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado, al menos en parte, en la información incluida en una descripción de programa actualizada. La descripción de programa actualizada se puede obtener a través de unidifusión.

[0093] El UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado, al menos en parte, en la información incluida en una descripción de programa de una sesión de interés. El elemento de información puede ser un localizador de FDT y el UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado al menos en parte en información en la FDT. El UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado, al menos en parte, en la información recibida al consultar un archivo de MD5 más reciente. El UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado en una comparación de un identificador de la última versión del archivo con una versión descargada previamente del archivo. El identificador puede ser una firma de MD5. El UE puede determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado en una comparación entre un índice asociado con archivos radiodifundidos durante una sesión previa y un índice asociado con archivos radiodifundidos durante una sesión actual.

[0094] En la etapa 1304, el UE determina un error al descargar el archivo de interés. En una configuración, el UE determina que hubo un error al descargar un archivo de interés, verificando si el UE recibió el archivo de interés al final de la sesión de radiodifusión. El UE es consciente del final de la sesión de radiodifusión basado, al menos en parte, en la información incluida en un elemento de programa de sesión, y la identificación de la versión del archivo de interés basado, al menos en parte, en la información incluida en el programa de archivo (por ejemplo, MD5) u obtenida a través del programa de archivo (por ejemplo, a través de un URIlocalizaciónFDT). En consecuencia, al final de la sesión de radiodifusión, el UE compara la versión del archivo actualmente en el UE con la versión del archivo de interés radiodifundido durante la sesión. Si las versiones no coinciden, a continuación, el UE puede concluir que hubo un error al descargar un archivo de interés.

[0095] En la etapa 1306, el UE desencadena una reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo, en el que el tiempo se deriva de un elemento de información incluido

en la descripción de programa. En una implementación, el evento de entrega de archivo comprende una radiodifusión de archivo, el elemento de información comprende un elemento de programa de archivo y la hora del desencadenante de reparación corresponde al final de la radiodifusión de archivo. En otra implementación, el evento de entrega de archivo comprende una radiodifusión de sesión, el elemento de información comprende un elemento de programa de sesión y la hora del desencadenante de reparación corresponde al final de la radiodifusión de sesión.

[0096] La FIG. 14 es un diagrama de flujo de datos conceptual 1400 que ilustra el flujo de datos entre diferentes módulos/medios/componentes en un aparato ejemplar 1402. El aparato puede ser un UE. El aparato 1402 incluye un módulo receptor 1404 que recibe información de archivo (por ejemplo, descripción de programa, programa de sesión, programa de archivo) desde un servidor correspondiente a archivos transmitidos dentro de un servicio, un módulo de archivo de interés 1406 que determina que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio, un error de descarga 1408 que determina un error al descargar el archivo de interés, y un módulo desencadenante de reparación de archivo 1410 que desencadena una reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo, en el que el tiempo se deriva de un elemento de información incluido en la descripción de programa.

[0097] El aparato puede incluir módulos adicionales que realizan cada una de las etapas del algoritmo de los diagramas de flujo de la FIG. 13 mencionados anteriormente. Asimismo, un módulo puede realizar cada etapa de los diagramas de flujo de la FIG. 13 mencionados anteriormente, y el aparato puede incluir uno o más de esos módulos. Los módulos pueden ser uno o más componentes de hardware configurados específicamente para llevar a cabo los procesos/algoritmo mencionados, implementados por un procesador configurado para realizar los procesos/algoritmo mencionados, almacenados dentro de un medio legible por ordenador para su implementación por un procesador, o alguna combinación de los mismos.

[0098] La FIG. 15 es un diagrama 1500 que ilustra un ejemplo de una implementación en hardware para un aparato 1402' que emplea un sistema de procesamiento 1514. El sistema de procesamiento 1514 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1524. El bus 1524 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1514 y de las restricciones de diseño globales. El bus 1524 conecta diversos circuitos, incluyendo uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados mediante el procesador 1504, los módulos 1404, 1406, 1408, 1410 y el medio legible por ordenador 1506. El bus 1524 también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica y que, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0099] El sistema de procesamiento 1514 puede estar acoplado a un transceptor 1510. El transceptor 1510 se acopla a una o más antenas 1520. El transceptor 1510 proporciona un medio para comunicarse con otros aparatos diversos a través de un medio de transmisión. El transceptor 1510 recibe una señal de una o más antenas 1520, extrae información de la señal recibida y proporciona la información extraída al sistema de procesamiento 1514. Además, el transceptor 1510 recibe información del sistema de procesamiento 1514, y en base a la información recibida, genera una señal que se aplicará a las una o más antenas 1520. El sistema de procesamiento 1514 incluye un procesador 1504 acoplado a un medio legible por ordenador 1506. El procesador 1504 se encarga del procesamiento general, que incluye la ejecución de software almacenado en el medio legible por ordenador 1506. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1504, hace que el sistema de procesamiento 1514 realice las diversas funciones descritas anteriormente para cualquier aparato particular. El medio legible por ordenador 1506 también se puede usar para almacenar datos que el procesador 1504 manipula cuando ejecuta el software. El sistema de procesamiento incluye además al menos uno de los módulos 1404, 1406, 1408 y 1410. Los módulos pueden ser módulos de software que se ejecutan en el procesador 1504, residentes/almacenados en el medio legible por ordenador 1506, uno o más módulos de hardware acoplados al procesador 1504 o alguna combinación de los mismos. El sistema de procesamiento 1514 puede ser un componente del UE 650 y puede incluir la memoria 660 y/o al menos uno del procesador de TX 668, el procesador de RX 656 y el controlador/procesador 659.

[0100] En una configuración, el aparato 1402/1402' para comunicación inalámbrica incluye medios para determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio, medios para determinar un error al descargar el archivo de interés; y medios para desencadenar una reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo, en el que el tiempo se deriva de uno o más elementos de información incluidos en la descripción de programa.

[0101] Los medios mencionados anteriormente pueden ser uno o más de los módulos mencionados anteriormente del aparato 1402 y/o del sistema de procesamiento 1514 del aparato 1402', configurados para realizar las funciones indicadas mediante los medios mencionados anteriormente. Como se describe anteriormente, el sistema de procesamiento 1514 puede incluir el procesador de TX 668, el procesador de RX 656 y el controlador/procesador 659. De este modo, en una configuración, los medios mencionados anteriormente pueden ser el procesador de TX 668, el procesador de RX 656 y el controlador/procesador 659, configurados para realizar las funciones indicadas por los medios mencionados anteriormente.

[0102] Se entiende que el orden o la jerarquía específicos de las etapas de los procesos divulgados es una ilustración

de enfoques ejemplares. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o la jerarquía específicos de las etapas de los procesos se pueden reorganizar. Además, algunas etapas se pueden combinar u omitir. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

5
10
15
20
25

[0103] La descripción anterior se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica lleve a la práctica los diversos aspectos descritos en el presente documento. Diversas modificaciones de estos aspectos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros aspectos. Por tanto, no se pretende limitar las reivindicaciones a los aspectos mostrados en el presente documento, sino que se les debe conceder el alcance completo consecuente con el lenguaje de las reivindicaciones, en las que la referencia a un elemento en forma singular no pretende significar "uno/a y solo uno/a", a menos que se exprese así específicamente, sino más bien "uno/a o más". El término "ejemplar" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no necesariamente debe ser considerado como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos. A menos que se exprese de otro modo específicamente, el término "alguno/a(s)" se refiere a uno/a o más. Las combinaciones tales como "al menos uno de A, B, o C", "al menos uno de A, B, y C", y "A, B, C o cualquier combinación de los mismos" incluyen cualquier combinación de A, B, y/o C, y pueden incluir múltiplos de A, múltiplos de B o múltiplos de C. Específicamente, combinaciones tales como "al menos uno de A, B, o C", "al menos uno de A, B, y C", y "A, B, C o cualquier combinación de los mismos" pueden ser solo A, solo B, solo C, A y B, A y C, B y C, o A y B y C, donde cualquiera de dichas combinaciones puede incluir uno o más miembros de A, B, o C. Todos los equivalentes estructurales y funcionales de los elementos de los diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación que los expertos en la técnica conocen o conocerán posteriormente se incorporan expresamente en el presente documento como referencia, y se pretende que estén incluidos en las reivindicaciones. Por otro lado, no se pretende que nada de lo divulgado en el presente documento esté dedicado al público, independientemente de si dicha divulgación se menciona de forma explícita en las reivindicaciones. Ningún elemento de reivindicación se debe considerar como un medio más una función a menos que el elemento se mencione expresamente usando la expresión "medio(s) para/de".

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica de un equipo de usuario, UE, que comprende:
- 5 recibir una descripción de programa de radiodifusión (902) desde un servidor;
 determinar (1302) que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio; y
 determinar (1304) un error al descargar el archivo de interés, **caracterizado por**
- 10 desencadenar (1306) un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo, en el que:
- 15 el tiempo se deriva de un elemento de información incluido en la descripción de programa de radiodifusión (902); y
 el elemento de información comprende un elemento de programa de archivo y el tiempo corresponde al final de la radiodifusión de archivo o el elemento de información comprende un elemento de programa de sesión y el tiempo corresponde al final de la radiodifusión de sesión.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el evento de entrega de archivo comprende una radiodifusión de archivo.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el evento de entrega de archivo comprende una radiodifusión de sesión.
- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio se basa, al menos en parte, en la información incluida en una tabla de entrega de archivos, FDT, obtenida a través de un localizador de FDT incluido en una descripción de programa de una sesión.
- 35 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio se basa al menos en parte en información incluida en una FDT obtenida a través de un localizador de FDT determinado implícitamente desde el localizador del archivo de interés.
- 40 6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio se basa, al menos en parte, en información incluida en una descripción de programa actualizada.
- 45 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la descripción de programa actualizada se obtiene por medio de una transmisión de unidifusión.
- 50 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio se basa, al menos en parte, en información incluida en una descripción de programa de una sesión de interés.
- 55 9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el elemento de información comprende un localizador de FDT y determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio basado al menos en parte en información en la FDT.
- 60 10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio se basa, al menos en parte, en la información recibida al consultar un archivo de MD5 más reciente.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio se basa en una comparación de un identificador de la última versión del archivo con una versión descargada previamente del archivo.
12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que el identificador comprende una firma de MD5.
13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que determinar que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio se basa en una comparación entre un índice asociado con archivos radiodifundidos durante una sesión previa y un índice asociado con archivos radiodifundidos durante una sesión actual.
- 65 14. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:
 medios para recibir una descripción de programa de radiodifusión (902) desde un servidor;
 medios para determinar (1302) que un archivo de interés se transmite dentro de un servicio; y

medios para determinar (1304) un error al descargar el archivo de interés, **caracterizado por**

5 medios para desencadenar (1306) un procedimiento de reparación del archivo de interés en un momento correspondiente a un final de un evento de entrega de archivo, en el que:

el tiempo se deriva de un elemento de información incluido en la descripción de programa de radiodifusión;
y

10 el elemento de información comprende un elemento de programa de archivo y el tiempo corresponde al final de la radiodifusión de archivo o el elemento de información comprende un elemento de programa de sesión y el tiempo corresponde al final de la radiodifusión de sesión.

15 **15.** Un producto de programa informático, que comprende: un medio legible por ordenador que comprende código que, cuando se ejecuta por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 13.

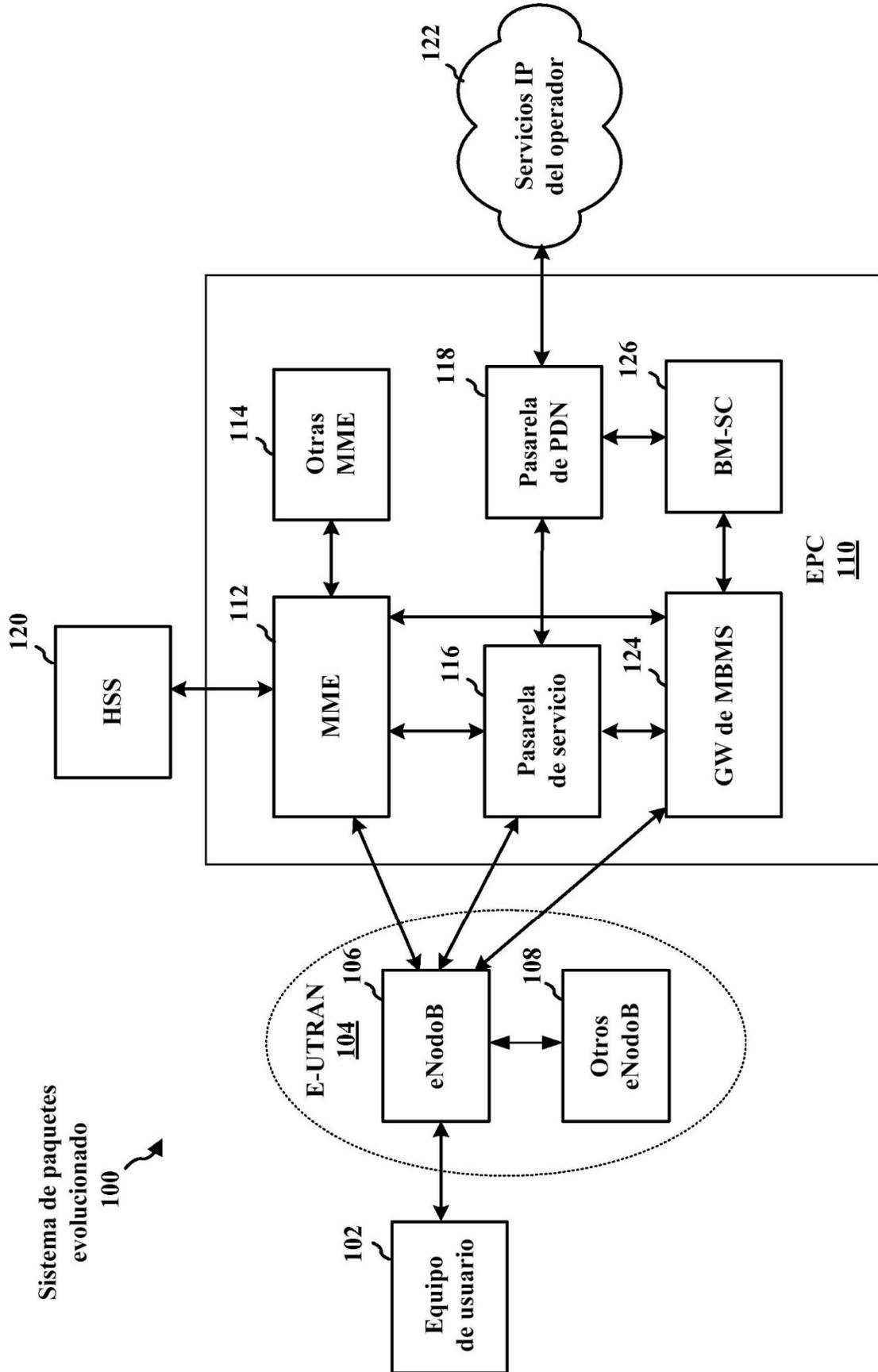


FIG. 1

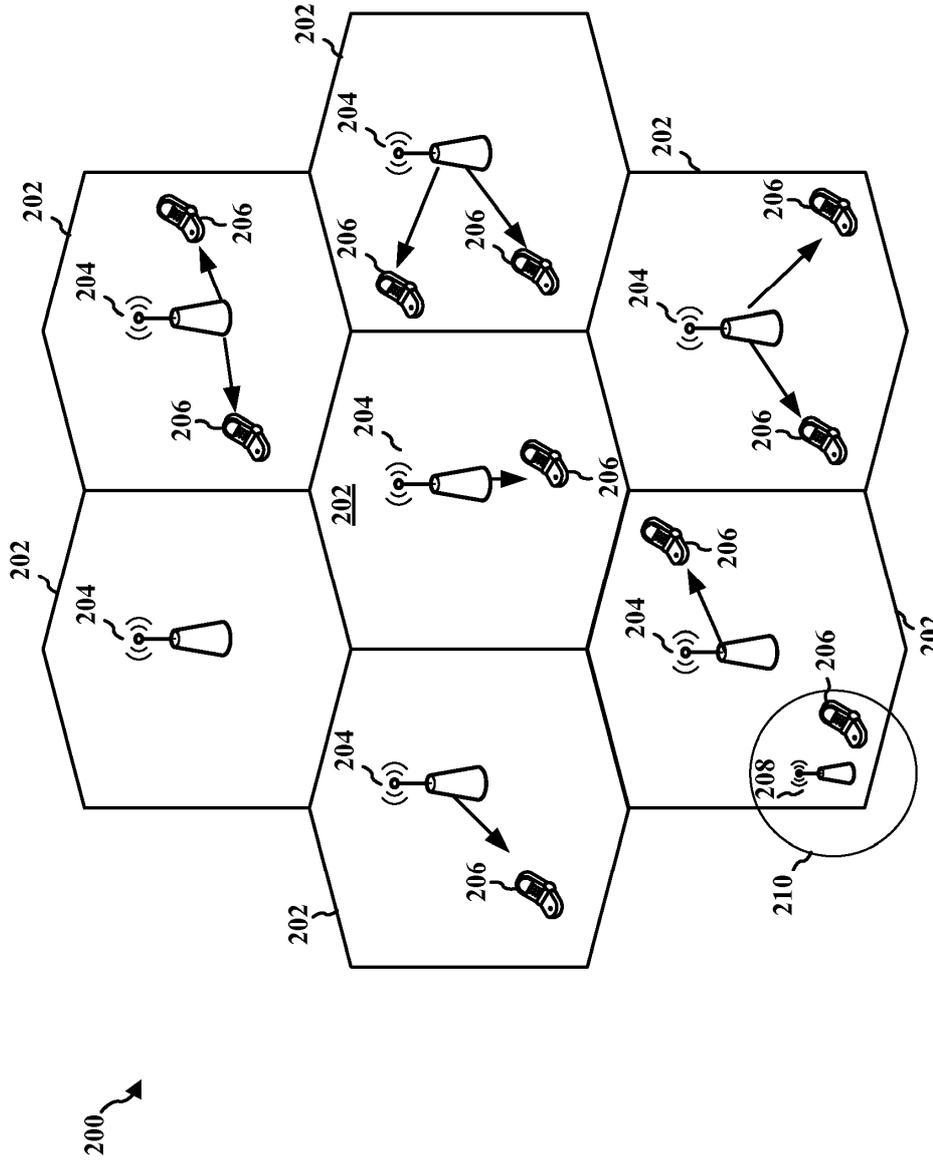


FIG. 2

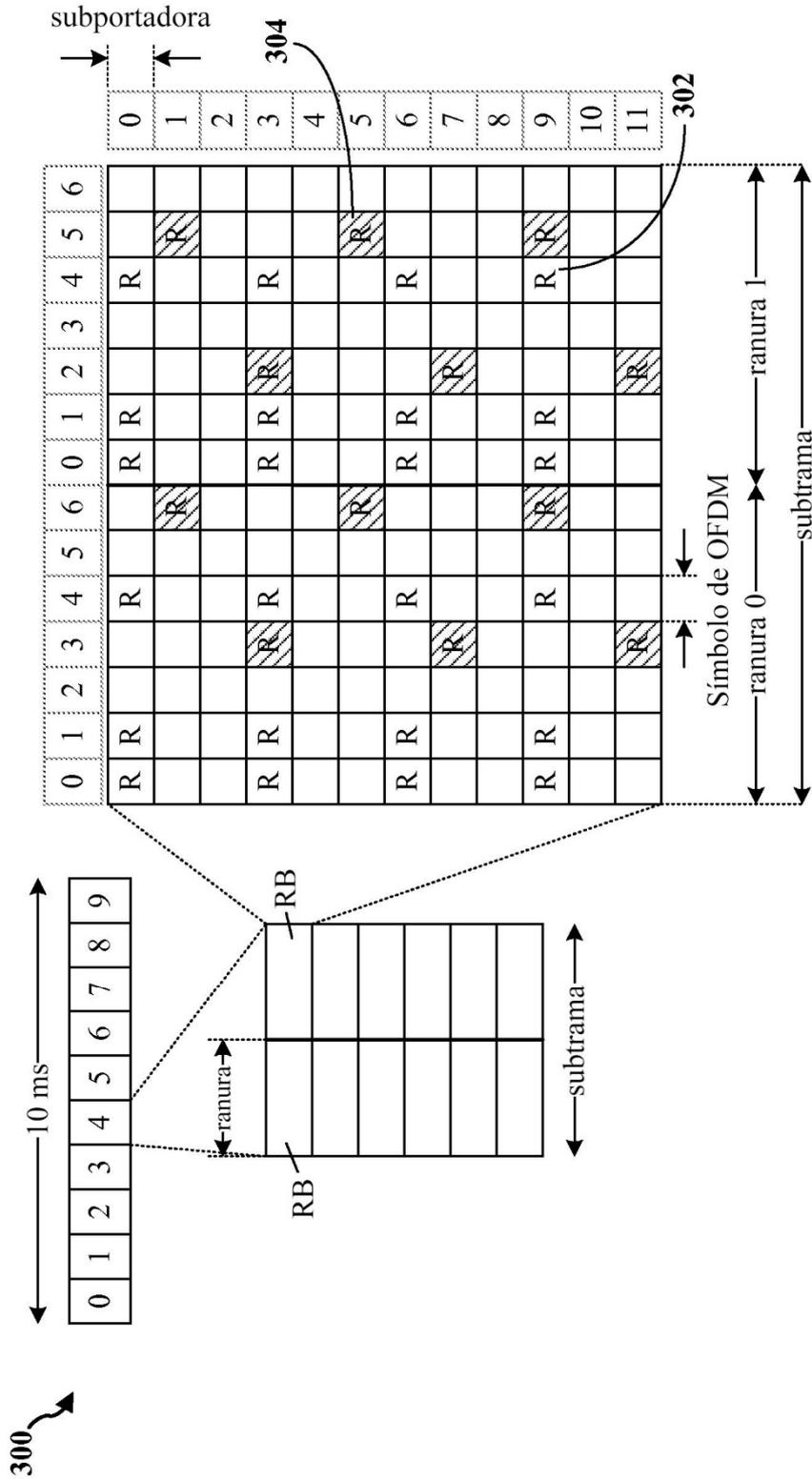


FIG. 3

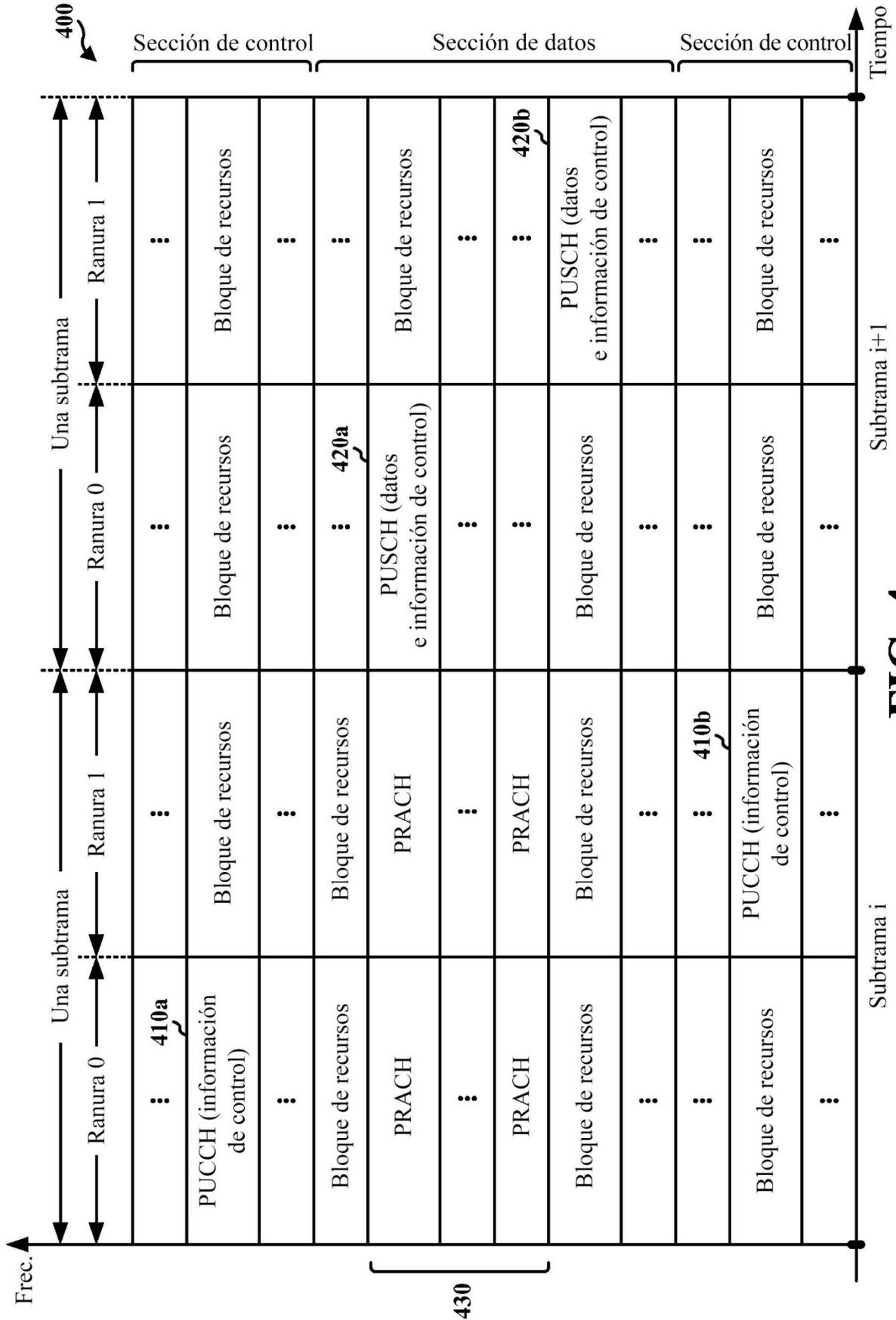


FIG. 4

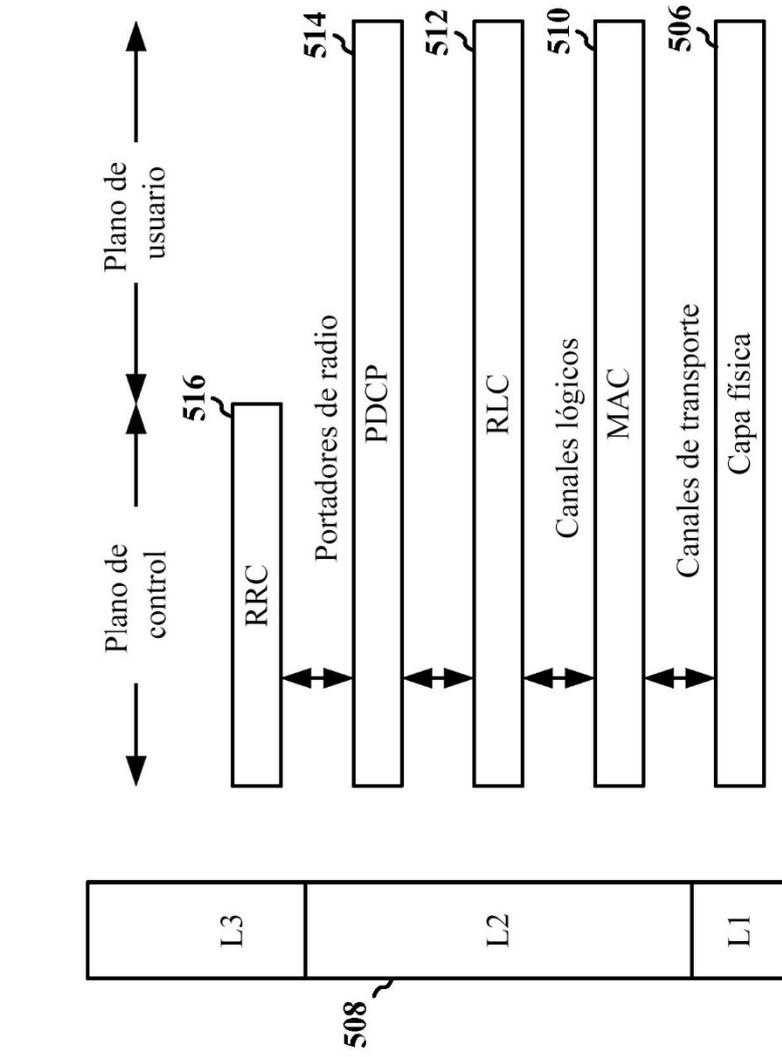


FIG. 5

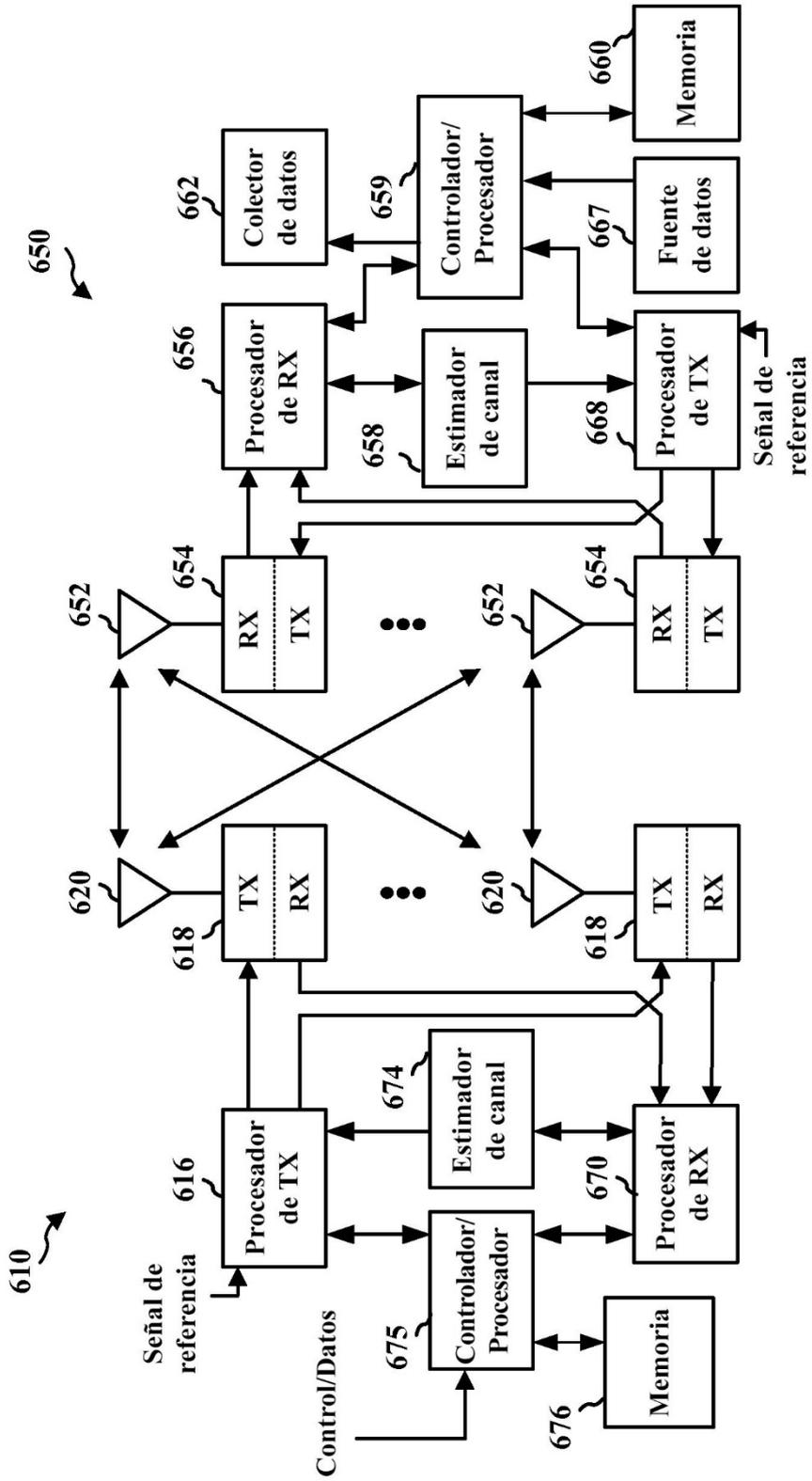
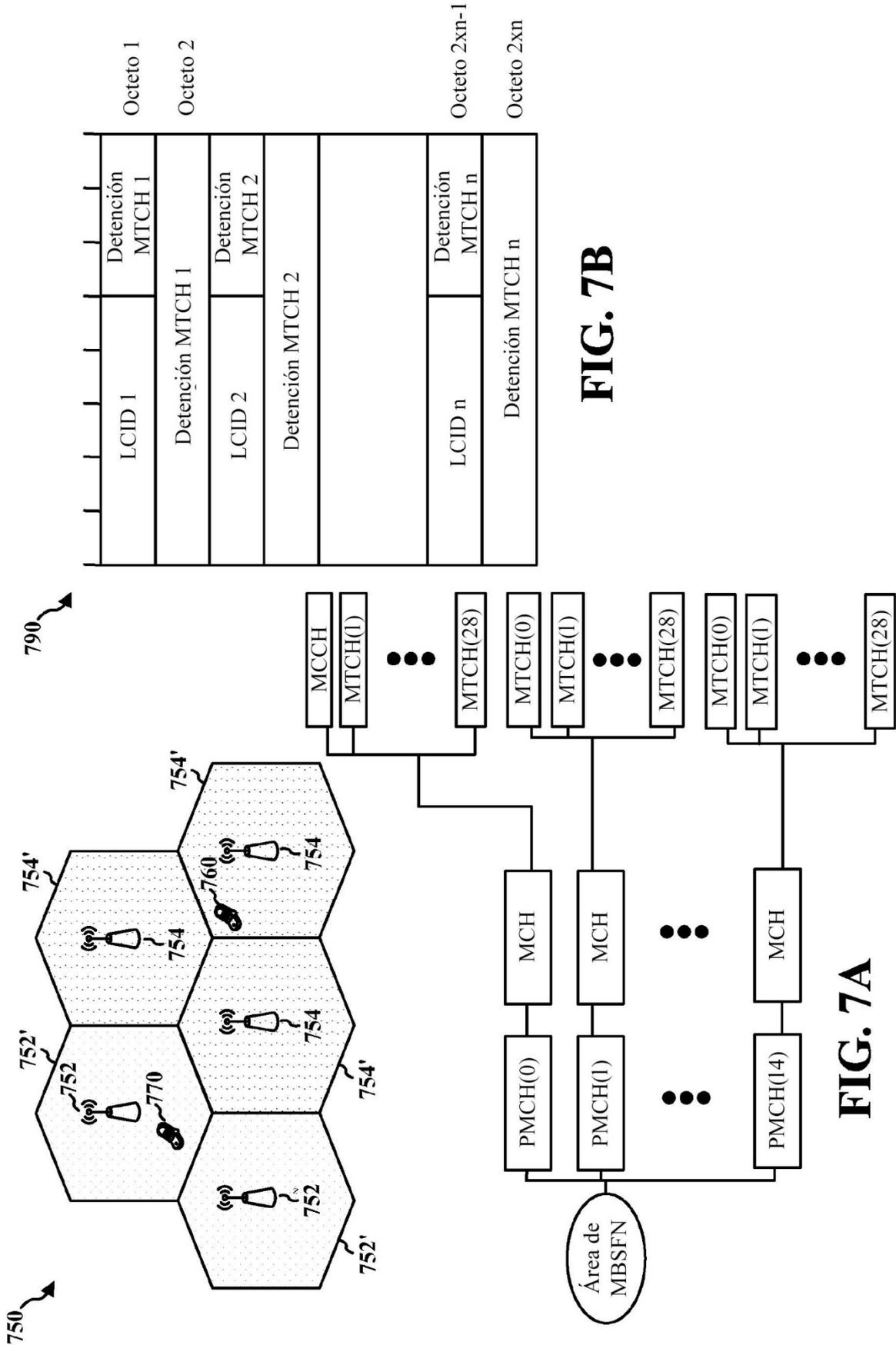


FIG. 6



800 ↗

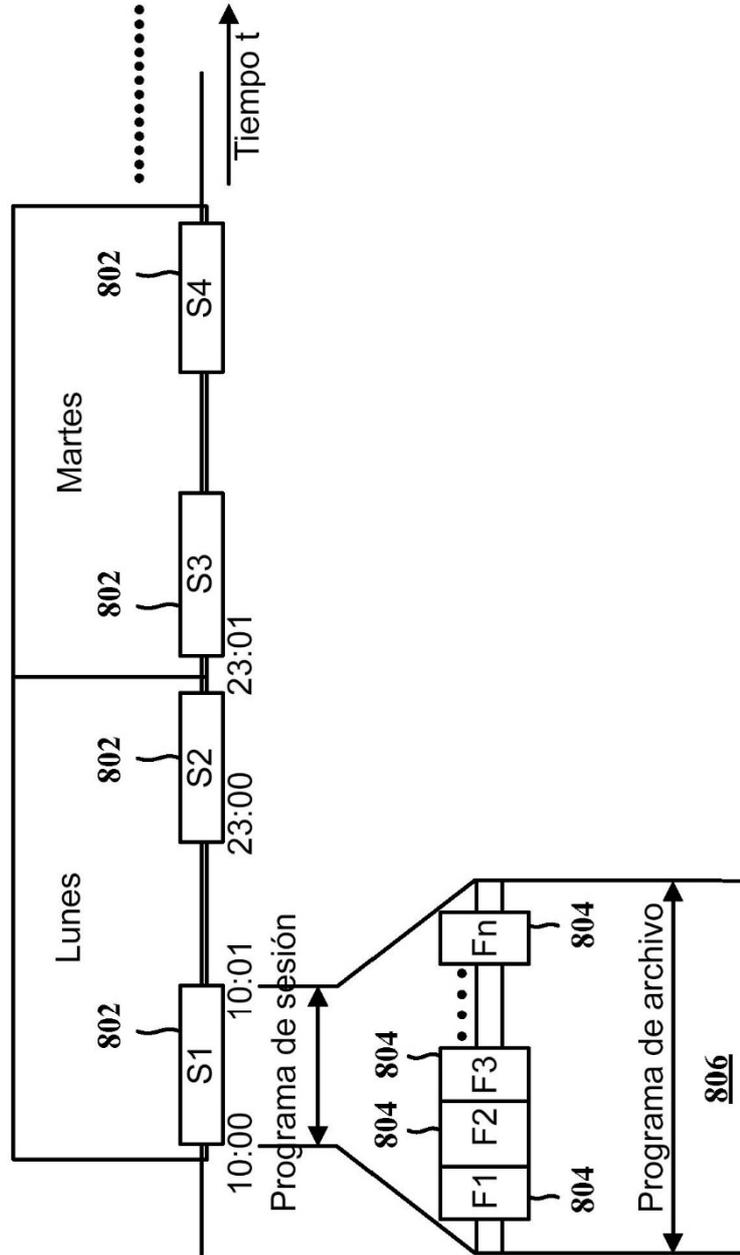


FIG. 8

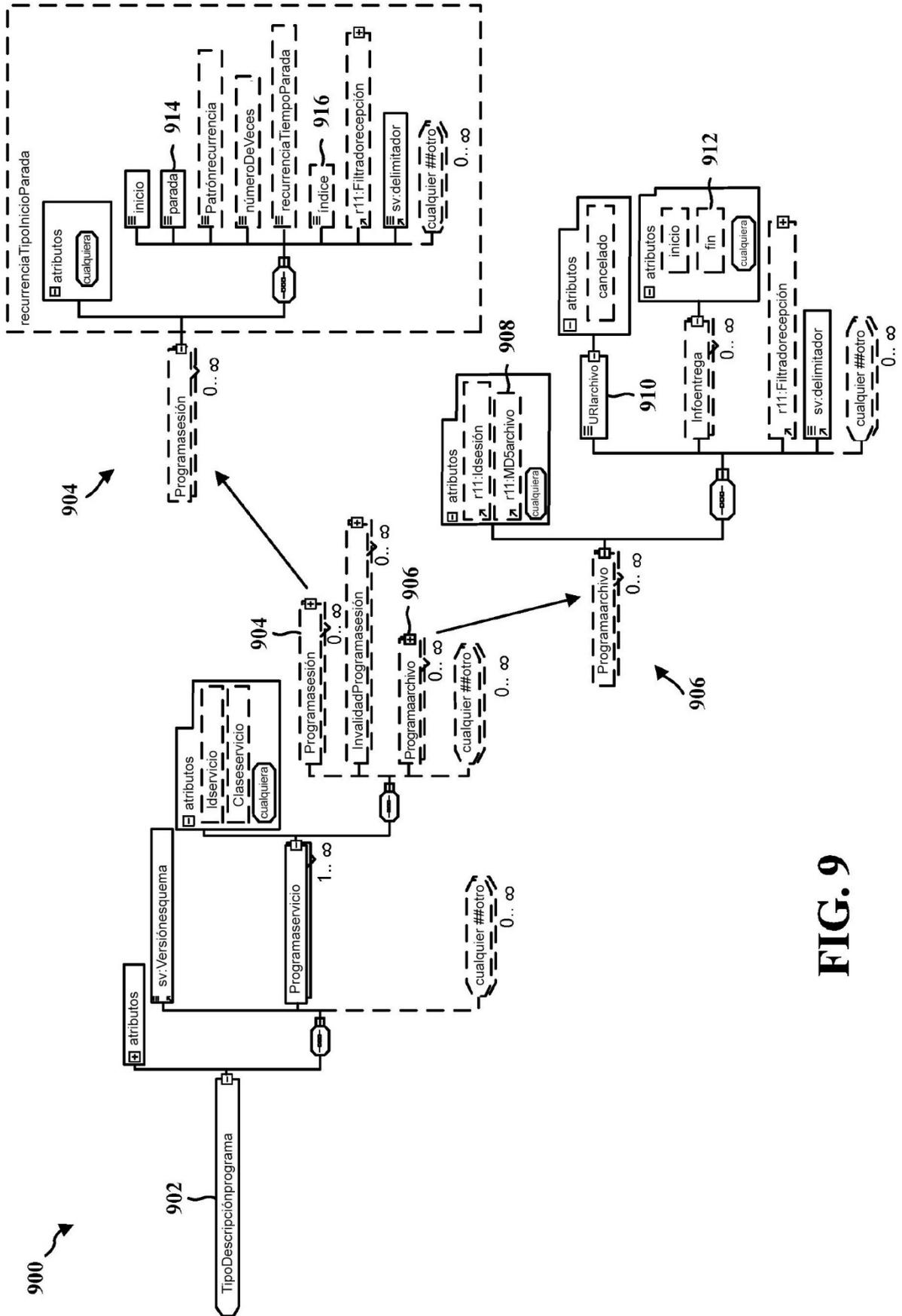


FIG. 9

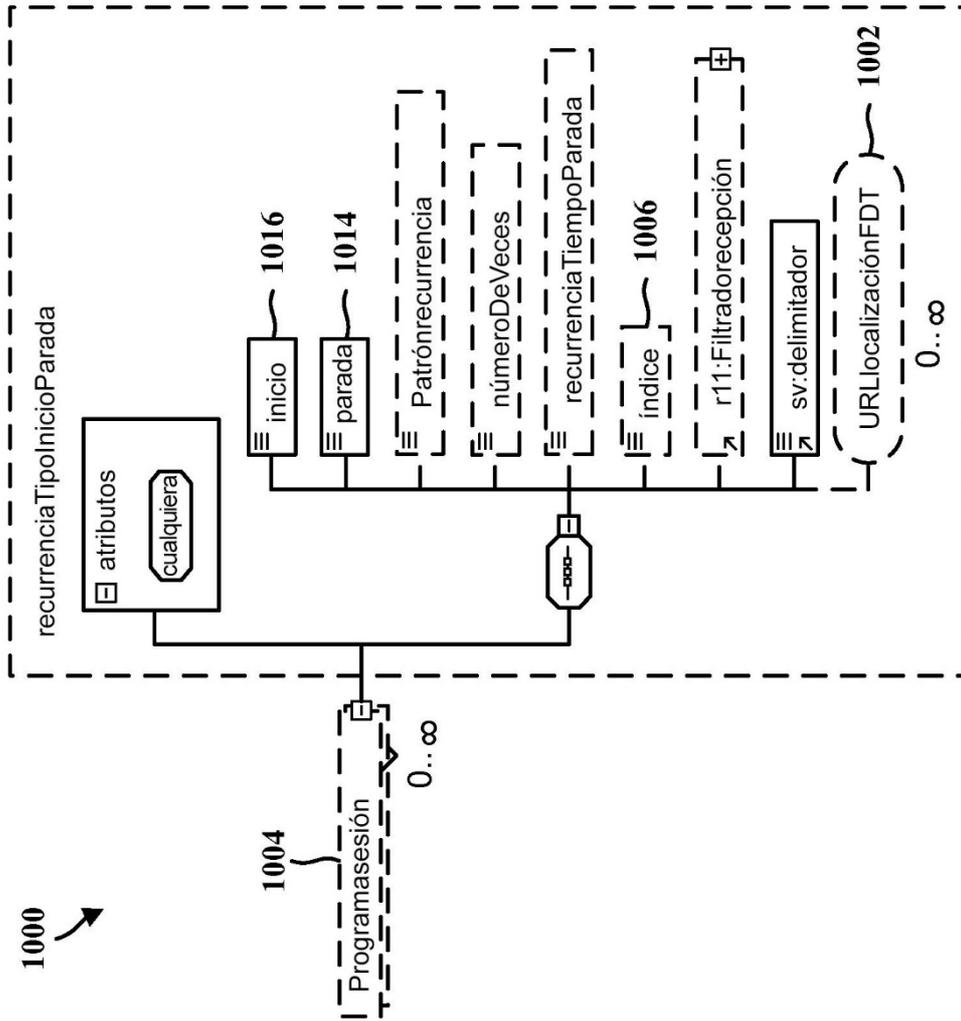


FIG. 10

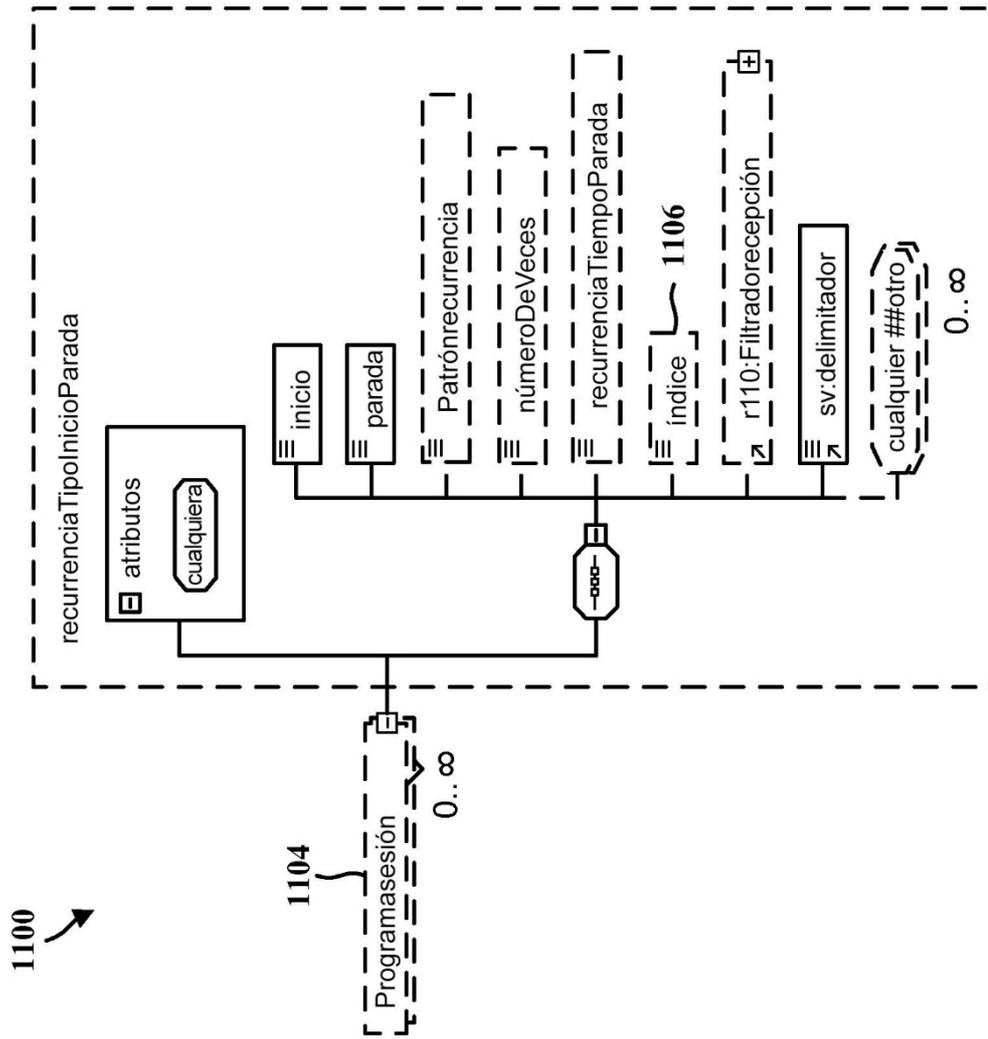


FIG. 11

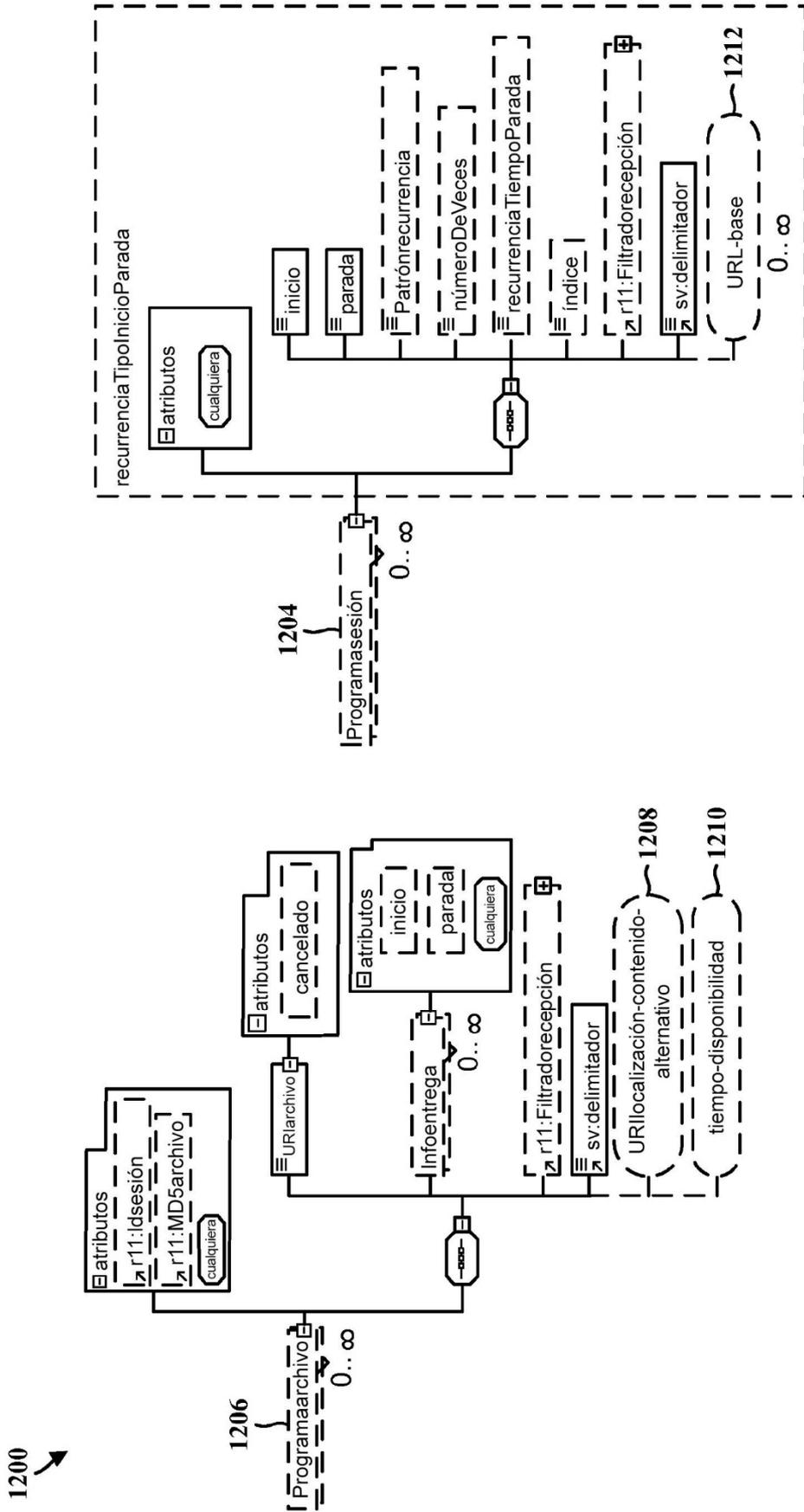


FIG. 12

1300 ↗

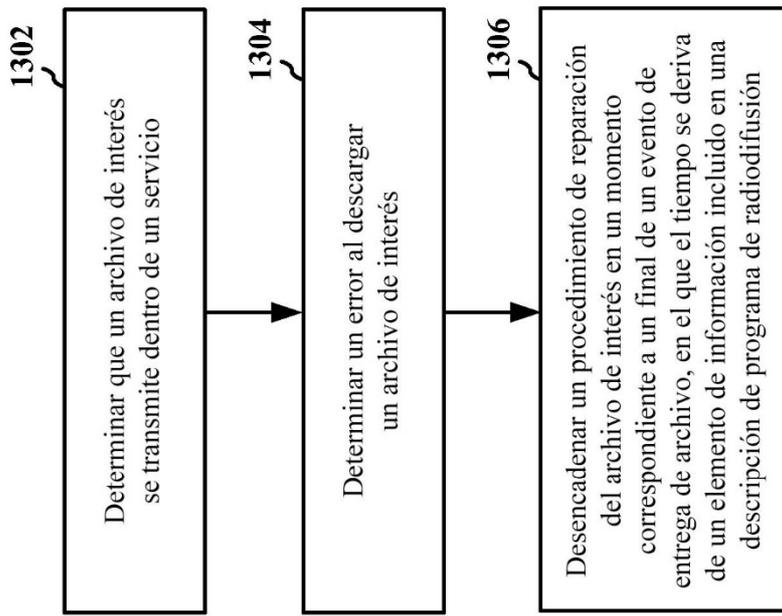


FIG. 13

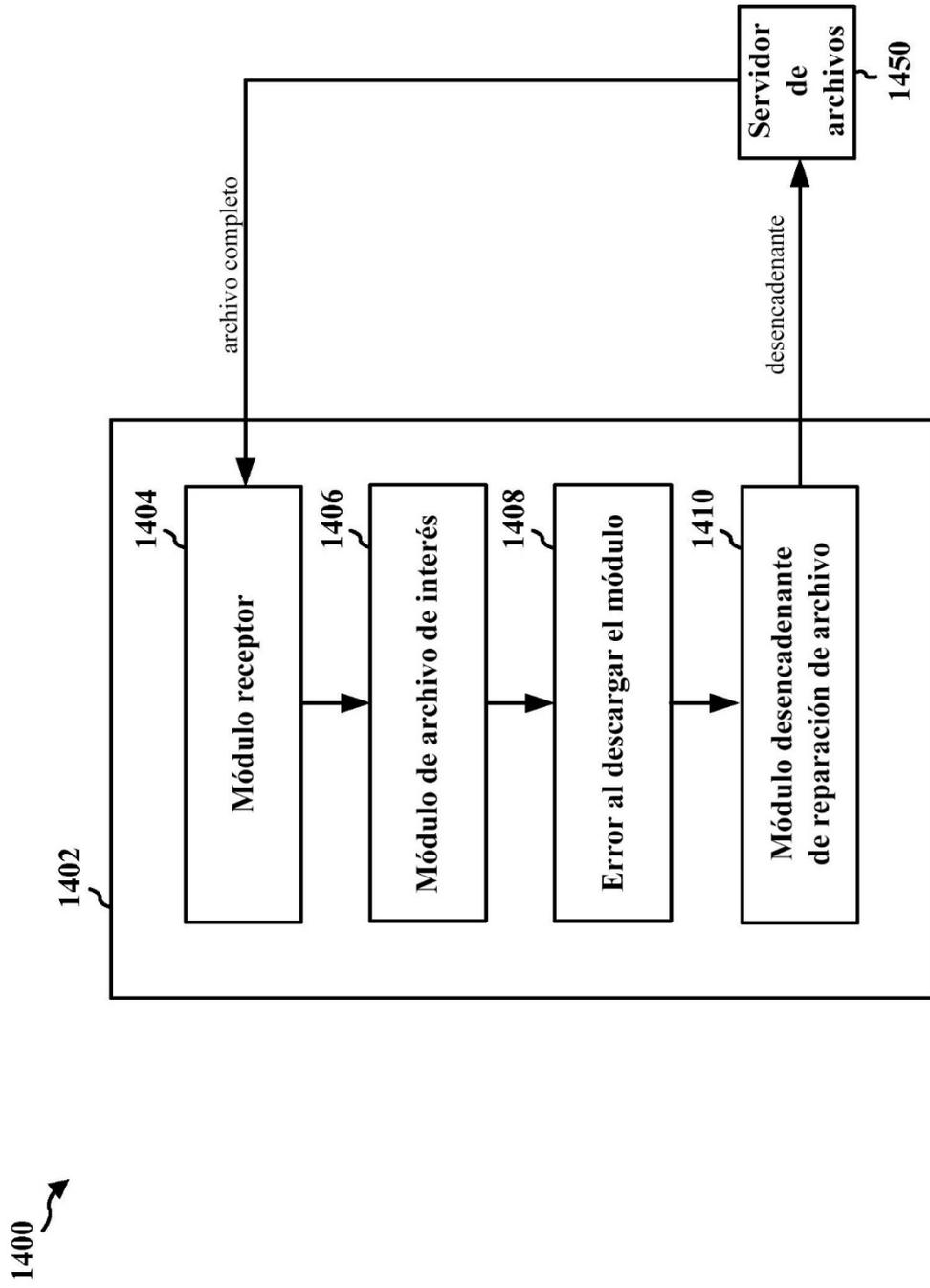


FIG. 14

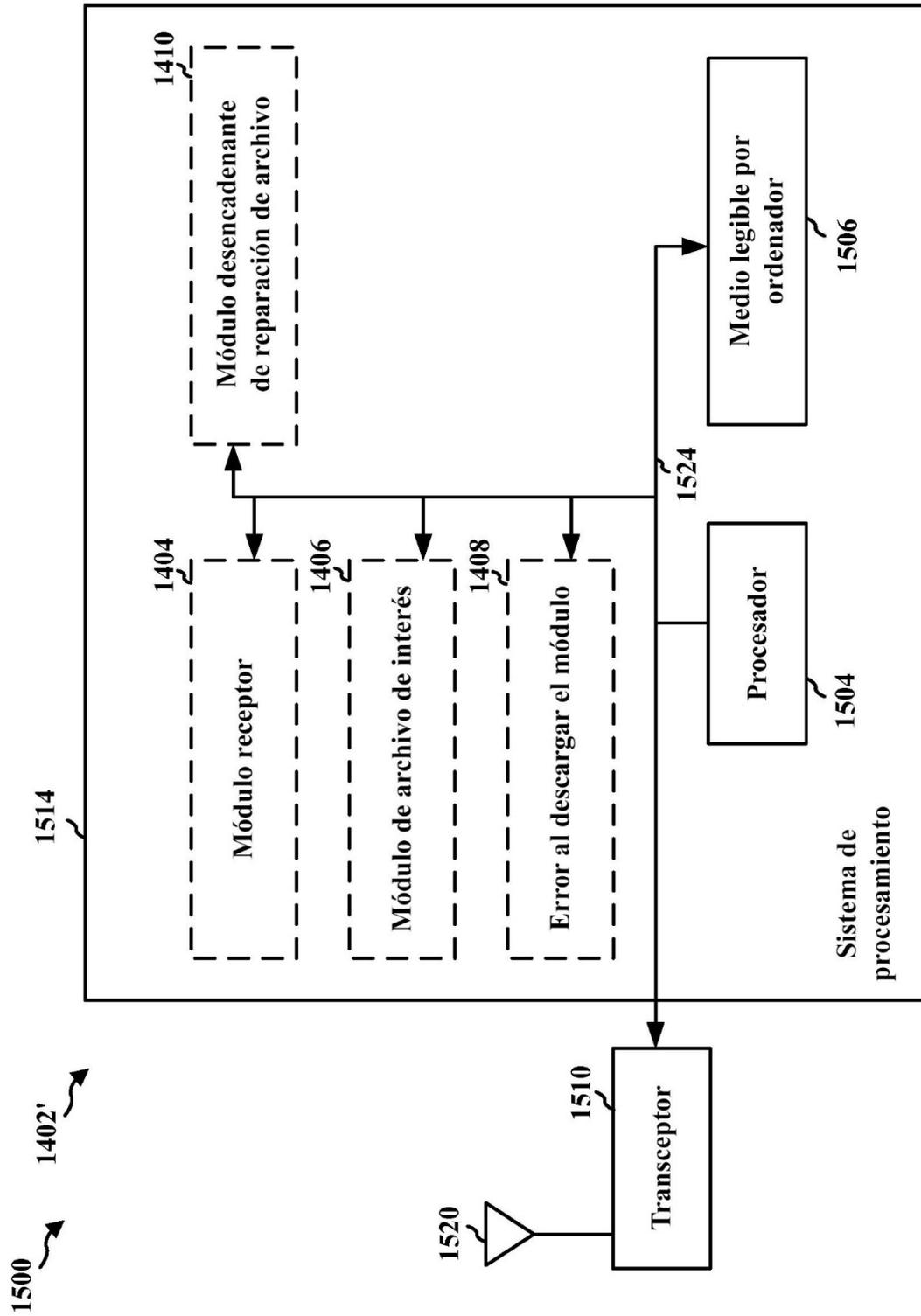


FIG. 15