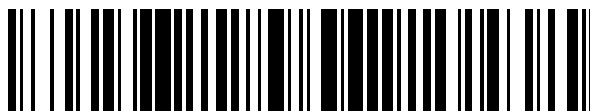


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 938**

51 Int. Cl.:

H04B 7/185 (2006.01)
H04W 74/08 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01)
H04W 88/16 (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2016** **PCT/US2016/069339**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017** **WO17131925**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2016** **E 16828890 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020** **EP 3403341**

54 Título: **Transmisiones de datos basadas en contienda en el enlace de retorno**

30 Prioridad:

28.01.2016 US 201662288336 P
22.08.2016 US 201615243895

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.10.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DAMNJANOVIC, JELENA;
WU, QIANG y
ULUPINAR, FATIH

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 784 938 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

Transmisiones de datos basadas en contienda en el enlace de retorno

5 INTRODUCCIÓN

[0001] Diversos aspectos descritos en el presente documento se refieren a las comunicaciones por satélite y, más en particular, a la reducción de los retardos de transmisión en un sistema de satélites.

10 [0002] Los sistemas de comunicación convencionales basados en satélites incluyen pasarelas y uno o más satélites para retransmitir señales de comunicación entre las pasarelas y uno o más terminales de usuario. Una pasarela es una estación terrestre que tiene una antena para transmitir señales a, y recibir señales desde, satélites de comunicación. Una pasarela proporciona enlaces de comunicación, usando satélites, para conectar un terminal de usuario a otros terminales de usuario o a usuarios de otros sistemas de comunicación, tales como una red telefónica pública conmutada, Internet y diversas redes públicas y/o privadas. Un satélite es un receptor y repetidor en órbita usado para retransmitir información.

20 [0003] Un satélite puede recibir señales desde y transmitir señales a un terminal de usuario, siempre que el terminal de usuario esté dentro de la "huella" del satélite. La huella de un satélite es la región geográfica de la superficie de la Tierra dentro del alcance de las señales del satélite. Normalmente, la huella se divide geográficamente en "haces", a través del uso de una o más antenas. Cada haz cubre una región geográfica particular dentro de la huella. Los haces se pueden dirigir de modo que más de un haz del mismo satélite cubra la misma región geográfica específica.

25 [0004] Los satélites geosíncronos se han usado durante mucho tiempo para las comunicaciones. Un satélite geosíncrono es estacionario con respecto a una ubicación dada en la Tierra y, por tanto, hay poco desplazamiento temporal y desplazamiento de frecuencia en la propagación de señales de radio entre un transceptor de comunicación en la Tierra y el satélite geosíncrono. Sin embargo, dado que los satélites geosíncronos están limitados a una órbita geosíncrona (GSO), el número de satélites que se pueden colocar en la GSO es limitado. Como alternativas a los satélites geosíncronos, se han ideado sistemas de comunicación que utilizan una constelación de satélites en órbitas no geosíncronas (NGSO), tales como órbitas terrestres bajas (LEO), para proporcionar cobertura de comunicación a toda la Tierra o al menos a grandes partes de la Tierra.

35 [0005] Aunque los satélites NGSO (por ejemplo, los satélites LEO) orbitan la Tierra a altitudes mucho más bajas que los satélites GSO, los retardos en la transmisión de datos asociados a las comunicaciones por satélite NGSO pueden degradar la experiencia del usuario, especialmente para datos en tiempo real, tales como datos de voz y vídeo. Por lo tanto, existe la necesidad de reducir los retardos en la transmisión de datos asociados a las comunicaciones por satélite NGSO.

40 [0006] El documento US 2006/171418 A1 describe un procedimiento de comunicación digital en modo paquete a través de un canal de transmisión compartido por una pluralidad de usuarios. El documento WO 2010/057540 A1 describe un procedimiento para la transmisión de datos para equipos de usuario adaptados para transmitir datos utilizando elementos de recurso asignados por una red de radio.

45 BREVE EXPLICACIÓN

[0007] Aspectos de la divulgación se refieren a aparatos y procedimientos para facilitar las comunicaciones en un sistema de satélites. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento como se expone en las reivindicaciones 1 y 10, y un aparato como se expone en las reivindicaciones 9 y 15. Otros aspectos de la invención pueden encontrarse en las reivindicaciones dependientes.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0008] Los aspectos de esta divulgación se ilustran a modo de ejemplo y no se pretende que estén limitados por las figuras de los dibujos adjuntos.

55 La FIG. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de comunicación de ejemplo.

La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques de un ejemplo de la pasarela de la FIG. 1.

60 La FIG. 3 muestra un diagrama de bloques de un ejemplo del satélite de la FIG. 1.

La FIG. 4 muestra un diagrama de bloques de un ejemplo del terminal de usuario (UT) de la FIG. 1.

65 La FIG. 5 muestra un diagrama de bloques de un ejemplo del equipo de usuario (UE) de la FIG. 1.

La FIG. 6 muestra un diagrama que representa una constelación de satélites NGSO y una constelación de satélites GSO que orbitan la Tierra.

La FIG. 7 representa un satélite NGSO que transmite una pluralidad de haces sobre la superficie de la Tierra.

La FIG. 8A muestra un cronograma que representa una operación de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red a través de un satélite utilizando recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 8B muestra un cronograma que representa una operación de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red por medio de un satélite usando recursos basados en contienda y recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 8C muestra un cronograma que representa otra operación de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red por medio de un satélite usando recursos basados en contienda y recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 9 muestra un diagrama de bloques de un UT de ejemplo de acuerdo con implementaciones de ejemplo.

La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques de un controlador de red de ejemplo de acuerdo con implementaciones de ejemplo.

La FIG. 11A muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red por medio de un satélite usando recursos basados en contienda y recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 11B muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red por medio de un satélite usando recursos basados en contienda y recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 11C muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red a través de un satélite usando recursos basados en contienda, y retransmitir, en recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red, datos asociados a colisiones en los recursos basados en contienda.

La FIG. 12A muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación de ejemplo para recibir datos desde un UT por medio de un satélite usando recursos basados en contienda y recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 12B muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación de ejemplo para recibir datos desde un UT por medio de un satélite usando recursos basados en contienda y recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 12C muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación de ejemplo para recibir datos desde un UT por medio de un satélite usando recursos basados en contienda, detectar una colisión en los recursos basados en contienda y solicitar la retransmisión de datos desde un UT identificado en los recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red.

La FIG. 13 muestra un terminal de usuario de ejemplo representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados.

La FIG. 14 muestra un controlador de red de ejemplo representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0009] Las implementaciones de ejemplo descritas en el presente documento pueden reducir los retardos en la transmisión de datos asociados a las comunicaciones por satélite NGSO. Como se describe con más detalle a continuación, un terminal de usuario que tiene datos almacenados en memoria intermedia para su transmisión a una pasarela a través de uno o más satélites de un sistema de satélites puede comenzar a transmitir los datos a la pasarela usando recursos basados en contienda del sistema de satélites sin una concesión explícita de recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélites. El terminal de usuario puede transmitir, en los recursos basados en contienda, una solicitud de planificación para una concesión de los recursos de enlace de retorno planificados. El terminal de usuario puede seguir transmitiendo datos en los recursos basados en contienda hasta que los recursos de enlace de retorno planificados se concedan al terminal de usuario. Posteriormente, el terminal de usuario puede transmitir una parte restante de los datos (por ejemplo, una segunda parte de los datos) en los recursos de enlace de

retorno planificados. Debido a que el terminal de usuario puede comenzar a transmitir datos a la pasarela antes de recibir la concesión de recursos de enlace de retorno planificados, los retardos en la transmisión de datos pueden reducirse (por ejemplo, en comparación con sistemas de comunicación convencionales). Más específicamente, permitir que el terminal de usuario comience a transmitir datos antes de recibir una concesión de recursos de enlace de retorno planificados puede evitar retardos de oportunidad de solicitud de planificación, retardos de propagación de señal asociados a la solicitud y recepción de la concesión de recursos de enlace de retorno planificados, y retardos de procesamiento asociados a la pasarela, minimizando así los retardos en la transmisión de datos asociados al sistema de satélites.

[0010] Se describen aspectos de la divulgación en la siguiente descripción y en los dibujos relacionados dirigidos a unos ejemplos específicos. Se pueden idear ejemplos alternativos sin apartarse del alcance de la divulgación. Adicionalmente, elementos ampliamente conocidos no se describirán en detalle, o se omitirán, para que los detalles pertinentes de la divulgación no resulten confusos.

[0011] El término "ejemplar" se usa en el presente documento en el sentido de "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no necesariamente ha de interpretarse como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos. Del mismo modo, el término "aspectos" no requiere que todos los aspectos incluyan el rasgo característico, ventaja o modo de funcionamiento analizados.

[0012] La terminología usada en el presente documento solo es para el propósito de describir aspectos particulares y no pretende limitar los aspectos. Como se usa en el presente documento, las formas en singular "un", "una", "el" y "la" pretenden incluir también las formas en plural, a menos que el contexto lo indique claramente de otro modo. Se entenderá además que los términos "comprende", "comprendiendo", "incluye" o "incluyendo", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de rasgos característicos, enteros, etapas, operaciones, elementos o componentes citados, pero no excluyen la presencia ni adición de uno o más de otros rasgos característicos, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes o grupos de los mismos. Además, se entiende que la palabra "o" tiene el mismo significado que el operador lógico "OR", es decir, engloba las posibilidades de "cualquiera de los dos" y "ambos" y no se limita a una "o exclusiva" ("XOR"), a menos que se indique expresamente de otro modo. También se entiende que el símbolo "/" entre dos palabras contiguas tiene el mismo significado que "o" a menos que se indique expresamente de otro modo. Además, expresiones tales como "conectado a", "acoplado a" o "en comunicación con" no se limitan a conexiones directas a menos que se indique expresamente de otro modo.

[0013] Además, muchos aspectos se describen en términos de secuencias de acciones que se van a realizar, por ejemplo, mediante elementos de un dispositivo informático. Se reconocerá que diversas acciones descritas en el presente documento se pueden realizar por circuitos específicos, por ejemplo, unidades centrales de procesamiento (CPU), unidades de procesamiento gráfico (GPU), procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), u otros tipos diversos de procesadores o circuitos de propósito general o de propósito especial, por instrucciones de programa que se ejecutan por uno o más procesadores o por una combinación de ambas cosas. Adicionalmente, se puede considerar que estas secuencias de acciones descritas en el presente documento se incorporan por completo dentro de cualquier forma de medio de almacenamiento legible por ordenador que tenga almacenado en el mismo un correspondiente conjunto de instrucciones informáticas que tras su ejecución harán que un procesador asociado realice la funcionalidad descrita en el presente documento. Por tanto, los diversos aspectos de la divulgación se pueden realizar de varias formas diferentes, todas ellas contempladas dentro del alcance de la materia objeto reivindicada. Además, para cada uno de los aspectos descritos en el presente documento, la forma correspondiente de cualquiera de dichos aspectos se puede describir en el presente documento como, por ejemplo, "lógica configurada para" realizar la acción descrita.

[0014] En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos tales como ejemplos de componentes, circuitos y procesos específicos para facilitar un pleno entendimiento de la presente divulgación. El término "acoplado", como se usa en el presente documento, significa conectado directamente a o conectado a través de uno o más componentes o circuitos intermedios. Asimismo, en la siguiente descripción se expone, con fines explicativos, una nomenclatura específica con el objetivo de facilitar un pleno entendimiento de la presente divulgación. Sin embargo, como resultará evidente a los expertos en la técnica, estos detalles específicos pueden no ser necesarios para llevar a la práctica los diversos aspectos de la presente divulgación. En otros casos, circuitos y dispositivos ampliamente conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar que la presente divulgación resulte confusa. No debe considerarse que los diversos aspectos de la presente divulgación se limitan a los ejemplos específicos descritos en el presente documento, sino más bien que sus alcances incluyen todas las implementaciones definidas mediante las reivindicaciones adjuntas.

[0015] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación por satélite 100 que incluye una pluralidad de satélites (aunque solo se muestra un satélite 300 para mayor claridad de ilustración) en órbitas no geosíncronas, por ejemplo, órbitas terrestres bajas (LEO), una red de acceso por satélite (SAN) 150 en comunicación con el satélite 300, una pluralidad de terminales de usuario (UT) 400 y 401 en comunicación con el satélite 300, y una pluralidad de equipos de usuario (UE) 500 y 501 en comunicación con los UT 400 y 401, respectivamente. Cada UE 500 o 501 puede ser un dispositivo de usuario tal como un dispositivo móvil, un teléfono, un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador portátil, un ordenador, un dispositivo para llevar puesto, un reloj inteligente, un dispositivo audiovisual o

cualquier dispositivo que incluya la capacidad para comunicarse con un UT. Adicionalmente, el UE 500 y/o el UE 501 pueden ser un dispositivo (por ejemplo, un punto de acceso, una célula pequeña, etc.) que se usa para la comunicación con uno o más dispositivos de usuario final. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 1, el UT 400 y el UE 500 se comunican entre sí por medio de un enlace de acceso bidireccional (que tiene un enlace de acceso directo y un enlace de acceso de retorno) y, de forma similar, el UT 401 y el UE 501 se comunican entre sí por medio de otro enlace de acceso bidireccional. En otra implementación, uno o más UE adicionales (no mostrados) solo pueden estar configurados para recibir y, por lo tanto, comunicarse con un UT usando solo un enlace de acceso directo. En otra implementación, uno o más UE adicionales (no mostrados) también se pueden comunicar con el UT 400 o el UT 401. De forma alternativa, un UT y un UE correspondiente pueden ser partes integrantes de un único dispositivo físico, tal como un teléfono móvil con un transceptor de satélite integrado y una antena para comunicarse directamente con un satélite, por ejemplo.

[0016] El UT 400 puede incluir un controlador de recursos de UT 421 que puede permitir que el UT 400 transmita datos almacenados en memoria intermedia a una pasarela (por ejemplo, la pasarela 200 o la pasarela 201) a través de un satélite (por ejemplo, satélite 300) utilizando recursos basados en contienda del sistema de satélites 100. En al menos algunas implementaciones de ejemplo, el controlador de recursos de UT 421 puede permitir que el UT 400 transmita, durante un período de tiempo, una primera porción de datos almacenados en memoria intermedia en recursos basados en contienda asignados por la SAN 150 antes de recibir una concesión de recursos de enlace de retorno planificados. El controlador de recursos de UT 421 también puede permitir que el UT 400 transmita, durante el período de tiempo, una solicitud para la concesión de recursos de enlace de retorno planificados y/o un informe de estado de memoria intermedia acerca de los recursos basados en contienda. En algunos aspectos, el controlador de recursos de UT 421 puede hacer que el UT 400 finalice las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda (por ejemplo, después de que expire el período de tiempo o después de recibir la concesión de recursos de enlace de retorno planificados). Al recibir la concesión de los recursos de RL planificados, el controlador de recursos de UT 421 puede permitir que el UT 400 transmita porciones adicionales de los datos almacenados en memoria intermedia a la pasarela 200 o 201, a través del satélite 300, en los recursos de enlace de retorno planificados concedidos por la SAN 150.

[0017] La SAN 150 puede incluir pasarelas 200 y 201, una infraestructura 106 y componentes adicionales (no se muestran por simplicidad) para comunicarse con el satélite 300. La pasarela 200 puede tener acceso a Internet 108 o a uno o más tipos diferentes de redes públicas, semiprivadas o privadas. En el ejemplo ilustrado en la FIG. 1, la pasarela 200 está en comunicación con la infraestructura 106, que es capaz de acceder a Internet 108 o a uno o más tipos diferentes de redes públicas, semiprivadas o privadas. La pasarela 200 también puede estar acoplada a diversos tipos de redes de retorno de comunicación, incluyendo, por ejemplo, redes terrestres tales como redes de fibra óptica o redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN) 110. Además, en implementaciones alternativas, la pasarela 200 puede interactuar con Internet 108, la PSTN 110, o uno o más tipos diferentes de redes públicas, semiprivadas o privadas sin usar la infraestructura 106. Más aún, la pasarela 200 puede comunicarse con otras pasarelas, tales como la pasarela 201, a través de la infraestructura 106 o, de forma alternativa, se puede configurar para comunicarse con la pasarela 201 sin usar la infraestructura 106. La infraestructura 106 puede incluir, en su totalidad o en parte, un centro de control de red (NCC), un centro de control de satélites (SCC), una red central cableada y/o inalámbrica y/o cualquier otro componente o sistema usado para facilitar el funcionamiento de y/o la comunicación con el sistema de comunicación por satélite 100. En algunas implementaciones, la pasarela 200 puede incluir un asignador de recursos de UT 252 que puede asignar recursos basados en contienda a uno o más UT (por ejemplo, los UT 400 y 401), por ejemplo, como se describe con más detalle posteriormente con respecto a la FIG. 2.

[0018] Las comunicaciones entre el satélite 300 y la pasarela 200 en ambas direcciones se denominan enlaces de conexión, mientras que las comunicaciones entre el satélite y cada uno de los UT 400 y 401 en ambas direcciones se denominan enlaces de servicio. Un trayecto de señal desde el satélite 300 hasta una estación terrestre, que puede ser la pasarela 200 o uno de los UT 400 y 401, se puede denominar de forma genérica enlace descendente. Un trayecto de señal desde una estación terrestre hasta el satélite 300 se puede denominar de forma genérica enlace ascendente. Adicionalmente, como se ilustra, las señales pueden tener una direccionalidad general, tal como un enlace directo y un enlace de retorno o enlace inverso. En consecuencia, un enlace de comunicación en una dirección que se origina en la pasarela 200 y que termina en el UT 400 a través del satélite 300 se denomina enlace directo, mientras que un enlace de comunicación en una dirección que se origina en el UT 400 y que termina en la pasarela 200 a través del satélite 300 se denomina enlace de retorno o enlace inverso. Como tal, el trayecto de señal desde la pasarela 200 al satélite 300 se marca como "enlace de conexión directo", mientras que el trayecto de señal desde el satélite 300 a la pasarela 200 se marca como "enlace de conexión de retorno" en la FIG. 1. De manera similar, el trayecto de señal desde cada UT 400 o 401 al satélite 300 se marca como "enlace de servicio de retorno", mientras que el trayecto de señal desde el satélite 300 a cada UT 400 o 401 se marca como "enlace de servicio directo" en la FIG. 1.

[0019] La FIG. 2 es un diagrama de bloques de ejemplo de la pasarela 200, que también se puede aplicar a la pasarela 201 de la FIG. 1. Se muestra que la pasarela 200 incluye varias antenas 205, un subsistema de RF 210, un subsistema digital 220, una interfaz de red telefónica pública conmutada (PSTN) 230, una interfaz de red de área local (LAN) 240, una interfaz de pasarela 245 y un controlador de pasarela 250. El subsistema de RF 210 está acoplado a las antenas 205 y al subsistema digital 220. El subsistema digital 220 está acoplado a la interfaz de PSTN 230, a la interfaz de LAN 240 y a la interfaz de pasarela 245. El controlador de pasarela 250 está acoplado al subsistema de RF 210, al subsistema digital 220, a la interfaz de PSTN 230, a la interfaz de LAN 240 y a la interfaz de pasarela 245.

[0020] El subsistema de RF 210, que puede incluir varios transceptores de RF 212, un controlador de RF 214 y un controlador de antena 216, puede transmitir señales de comunicación al satélite 300 a través de un enlace de conexión directo 301F, y puede recibir señales de comunicación desde el satélite 300 por medio de un enlace de conexión de retorno 301R. Aunque no se muestra para simplificar, cada uno de los transceptores de RF 212 puede incluir una cadena de transmisión y una cadena de recepción. Cada cadena de recepción puede incluir un amplificador de bajo ruido (LNA) y un reductor de frecuencia (por ejemplo, un mezclador) para amplificar y reducir en frecuencia, respectivamente, las señales de comunicación recibidas de una forma ampliamente conocida. Además, cada cadena de recepción puede incluir un convertidor de analógico a digital (ADC) para convertir las señales de comunicación recibidas de señales analógicas a señales digitales (por ejemplo, para el procesamiento mediante el subsistema digital 220). Cada cadena de transmisión puede incluir un elevador de frecuencia (por ejemplo, un mezclador) y un amplificador de potencia (PA) para elevar la frecuencia de y amplificar, respectivamente, las señales de comunicación a transmitir al satélite 300 de una forma ampliamente conocida. Además, cada cadena de transmisión puede incluir un convertidor de digital a analógico (DAC) para convertir las señales digitales recibidas desde el subsistema digital 220 en señales analógicas a transmitir al satélite 300.

[0021] El controlador de RF 214 se puede usar para controlar diversos aspectos de la pluralidad de transceptores de RF 212 (por ejemplo, selección de la frecuencia de portadora, calibración de frecuencia y fase, ajustes de ganancia y similares). El controlador de antena 216 puede controlar diversos aspectos de las antenas 205 (por ejemplo, conformación de haces, orientación de haces, ajustes de ganancia, sintonización de frecuencia y similares).

[0022] El subsistema digital 220 puede incluir una pluralidad de módulos receptores digitales 222, una pluralidad de módulos transmisores digitales 224, un procesador de banda de base (BB) 226 y un procesador de control (CTRL) 228. El subsistema digital 220 puede procesar señales de comunicación recibidas desde el subsistema de RF 210 y reenviar las señales de comunicación procesadas a la interfaz de PSTN 230 y/o a la interfaz de LAN 240, y puede procesar señales de comunicación recibidas desde la interfaz de PSTN 230 y/o la interfaz de LAN 240 y reenviar las señales de comunicación procesadas al subsistema de RF 210.

[0023] Cada módulo receptor digital 222 puede corresponder a elementos de procesamiento de señal usados para gestionar las comunicaciones entre la pasarela 200 y el UT 400. Una de las cadenas de recepción de los transceptores de RF 212 puede proporcionar señales de entrada a múltiples módulos receptores digitales 222. Se puede usar una pluralidad de módulos receptores digitales 222 para adaptarse a todos los haces de satélite y las posibles señales de modo de diversidad que se gestionan en un momento dado. Aunque no se muestra por simplicidad, cada módulo receptor digital 222 puede incluir uno o más receptores de datos digitales, un receptor de buscador y un circuito combinador de diversidad y descodificador. El receptor de buscador se puede usar para buscar modos de diversidad apropiados de señales portadoras, y se puede usar para buscar señales piloto (u otras señales intensas de patrón relativamente fijo).

[0024] Los módulos transmisores digitales 224 pueden procesar señales a transmitir al UT 400 a través del satélite 300. Aunque no se muestra para simplificar, cada módulo transmisor digital 224 puede incluir un modulador de transmisión que modula datos para transmisión. La potencia de transmisión de cada modulador de transmisión se puede controlar mediante un controlador de potencia de transmisión digital correspondiente (no mostrado para simplificar) que puede (1) aplicar un nivel mínimo de potencia para propósitos de reducción de interferencia y asignación de recursos y (2) aplicar niveles apropiados de potencia cuando sea necesario para compensar la atenuación en el trayecto de transmisión y otras características de transferencia de trayecto.

[0025] El procesador de control 228, que está acoplado a los módulos receptores digitales 222, los módulos transmisores digitales 224 y el procesador de banda de base 226, puede proporcionar señales de comando y control para realizar funciones tales como, pero sin limitarse a, el procesamiento de señales, la generación de señales de temporización, el control de potencia, el control de traspaso, la combinación de diversidad y la interconexión de sistemas.

[0026] El procesador de control 228 también puede controlar la generación y la potencia de señales de canal piloto, de sincronización y de radiolocalización, y su acoplamiento al controlador de potencia de transmisión (no mostrado por simplicidad). El canal piloto es una señal que no está modulada por datos, y puede usar un patrón repetitivo invariable o una entrada de tipo de estructura de trama (patrón) o de tipo de tono no variable. Por ejemplo, la función ortogonal usada para formar el canal para la señal piloto tiene, en general, un valor constante, tal como todo 1 o 0, o un patrón repetitivo ampliamente conocido, tal como un patrón estructurado de 1 y 0 intercalados.

[0027] El procesador de banda de base 226 se conoce ampliamente en la técnica y, por lo tanto, no se describe en detalle en el presente documento. Por ejemplo, el procesador de banda de base 226 puede incluir diversos elementos conocidos tales como (pero sin limitarse a) codificadores, módems de datos y componentes digitales de almacenamiento y conmutación de datos.

[0028] La interfaz de PSTN 230 puede proporcionar señales de comunicación a, y recibir señales de comunicación desde, una PSTN externa ya sea directamente o a través de una infraestructura adicional 106, como se ilustra en la

FIG. 1. La interfaz de PSTN 230 es ampliamente conocida en la técnica y, por lo tanto, no se describe en detalle en el presente documento. En otras implementaciones, la interfaz de PSTN 230 puede omitirse o sustituirse por cualquier otra interfaz adecuada que conecte la pasarela 200 a una red terrestre (por ejemplo, Internet).

5 **[0029]** La interfaz de LAN 240 puede proporcionar señales de comunicación a, y recibir señales de comunicación desde, una LAN externa. Por ejemplo, la interfaz de LAN 240 se puede acoplar a Internet 108 directamente o bien a través de la infraestructura adicional 106, como se ilustra en la FIG. 1. La interfaz de LAN 240 es ampliamente conocida en la técnica y, por lo tanto, no se describe en detalle en el presente documento.

10 **[0030]** La interfaz de pasarela 245 puede proporcionar señales de comunicación a, y recibir señales de comunicación desde, una o más pasarelas diferentes asociadas al sistema de comunicación por satélite 100 de la FIG. 1 (y/o a/desde pasarelas asociadas a otros sistemas de comunicación por satélite, no mostrados para simplificar). En algunas implementaciones, la interfaz de pasarela 245 puede comunicarse con otras pasarelas a través de una o más líneas o canales de comunicación dedicados (no se muestran por simplicidad). En otras implementaciones, la interfaz de pasarela 245 puede comunicarse con otras pasarelas usando la PSTN 110 y/u otras redes tales como Internet 108 (véase también la FIG. 1). En al menos una implementación, la interfaz de la pasarela 245 puede comunicarse con otras pasarelas por medio de la infraestructura 106.

20 **[0031]** El controlador de pasarela 250 puede proporcionar un control global de pasarela. El controlador de pasarela 250 puede planificar y controlar la utilización de los recursos del satélite 300 mediante la pasarela 200. Por ejemplo, el controlador de pasarela 250 puede analizar tendencias, generar planes de tráfico, asignar recursos de satélite, supervisar (o seguir) posiciones de satélite y supervisar el rendimiento de la pasarela 200 y/o del satélite 300. El controlador de pasarela 250 también se puede acoplar a un controlador de satélite con base en tierra (no se muestra por simplicidad) que mantiene y supervisa las órbitas del satélite 300, retransmite la información de uso del satélite a la pasarela 200, sigue las posiciones del satélite 300 y/o ajusta diversas configuraciones de canal del satélite 300.

30 **[0032]** En la implementación de ejemplo ilustrada en la FIG. 2, el controlador de pasarela 250 incluye referencias locales de tiempo, frecuencia y posición 251, que pueden proporcionar información local de tiempo y frecuencia al subsistema de RF 210, al subsistema digital 220 y/o a las interfaces 230, 240 y 245. La información de tiempo y frecuencia se puede usar para sincronizar los diversos componentes de la pasarela 200 entre sí y/o con el/los satélite(s) 300. Las referencias locales de tiempo, frecuencia y posición 251 también pueden proporcionar información de posición (por ejemplo, datos de efemérides) del/de los satélite(s) 300 a los diversos componentes de la pasarela 200. Además, aunque se representan en la FIG. 2 como incluidas en el controlador de pasarela 250, para otras implementaciones, las referencias locales de tiempo, frecuencia y posición 251 pueden ser un subsistema separado que se acopla al controlador de pasarela 250 (y/o a uno o más del subsistema digital 220 y el subsistema de RF 210).

40 **[0033]** Aunque no se muestra en la FIG. 2 para simplificar, el controlador de pasarela 250 también puede estar acoplado a un centro de control de red (NCC) y/o a un centro de control de satélite (SCC). Por ejemplo, el controlador de pasarela 250 puede permitir que el SCC se comunique directamente con el/los satélite(s) 300, por ejemplo, para recuperar datos de efemérides del/de los satélite(s) 300. El controlador de pasarela 250 también puede recibir información procesada (por ejemplo, desde el SCC y/o el NCC) que permite al controlador de pasarela 250 orientar correctamente sus antenas 205 (por ejemplo, en el/los satélite(s) apropiado(s) 300), para planificar transmisiones de haz, coordinar trasposos y realizar otras funciones ampliamente conocidas.

45 **[0034]** El controlador de pasarela 250 puede incluir o estar asociado de otro modo con un asignador de recursos de UT 252 que puede asignar recursos basados en contienda a uno o más UT y/o puede controlar o ayudar a conceder recursos de enlace de retorno planificados al uno o más UT. Más específicamente, el asignador de recursos de UT 252 puede asignar recursos basados en contienda a una pluralidad de UT, por ejemplo, para que los UT puedan transmitir datos almacenados en memoria intermedia a la pasarela 200 por medio del satélite 300 antes de conceder recursos de enlace de retorno planificados a los UT. La pasarela 200 puede recibir una primera porción de datos almacenados en memoria intermedia desde un UT en los recursos basados en contienda. En algunos aspectos, la recepción de los datos por la SAN en los recursos basados en contienda puede servir como una solicitud de planificación implícita, desde el UT, para una concesión de recursos de enlace de retorno planificados. La pasarela 200 también puede recibir un informe de estado de memoria intermedia (BSR) acerca de los recursos basados en contienda. En algunos aspectos, el asignador de recursos de UT 252 puede suspender o finalizar la asignación de recursos basados en contienda después de que expire un período de tiempo. En otros aspectos, el asignador de recursos de UT 252 puede suspender o finalizar la asignación de recursos basados en contienda en respuesta a la concesión de recursos de enlace de retorno planificados al UT.

60 **[0035]** En algunas implementaciones, el asignador de recursos de UT 252 también puede incluir un planificador (no mostrado en la FIG. 2 por simplicidad) que planifica una o más concesiones de recursos de enlace de retorno a los UT. Al recibir una concesión de recursos de enlace de retorno planificados, un UT puede transmitir una segunda porción (por ejemplo, una porción restante) de los datos almacenados en memoria intermedia en los recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélites 100. Después de suspender o finalizar la asignación de recursos basados en contienda, el asignador de recursos de UT 252 puede asignar posteriormente recursos basados en contienda a los UT, por ejemplo, cuando los UT reciben datos adicionales para su transmisión a la pasarela 200 por

medio del satélite 300. En otras implementaciones, el planificador puede incluirse en otros componentes adecuados de la pasarela 200, y/o puede incluirse dentro de otros componentes adecuados de la SAN 150 (véase también la FIG. 1).

- 5 **[0036]** La FIG. 3 es un diagrama de bloques de ejemplo del satélite 300 con fines ilustrativos únicamente. Se apreciará que las configuraciones de satélite específicas pueden variar significativamente y pueden incluir o no procesamiento incorporado. Además, aunque se ilustra como un único satélite, dos o más satélites que usan comunicación entre satélites pueden proporcionar la conexión funcional entre la pasarela 200 y el UT 400. Se apreciará que la divulgación no se limita a ninguna configuración de satélite específica, y se puede considerar que cualquier
- 10 satélite o combinación de satélites que pueda proporcionar la conexión funcional entre la pasarela 200 y el UT 400 está dentro del alcance de la divulgación. En un ejemplo, se muestra que el satélite 300 incluye un transpondedor directo 310, un transpondedor de retorno 320, un oscilador 330, un controlador 340, antenas de enlace directo 351-352 y antenas de enlace de retorno 361-362. El transpondedor directo 310, que puede procesar señales de comunicación dentro de un canal o banda de frecuencia correspondiente, puede incluir un filtro respectivo de primeros
- 15 filtros de paso de banda 311(1)-311(N), un LNA respectivo de primeros LNA 312(1)-312(N), un convertidor respectivo de convertidores de frecuencia 313(1)-313(N), un LNA respectivo de segundos LNA 314(1)-314(N), un filtro respectivo de segundos filtros de paso de banda 315(1)-315(N), y un AP respectivo de PA 316(1)-316(N). Cada uno de los PA 316(1)-316(N) está acoplado a una antena respectiva de las antenas 352(1)-352(N), como se muestra en la FIG. 3.
- 20 **[0037]** Dentro de cada uno de los respectivos trayectos directos FP(1)-FP(N), el primer filtro de paso de banda 311 pasa componentes de señal que tienen frecuencias dentro del canal o la banda de frecuencia del respectivo trayecto directo, FP, y filtra componentes de señal que tienen frecuencias fuera del canal o banda de frecuencia del respectivo trayecto directo FP. Por tanto, la banda de paso del primer filtro de paso de banda 311 corresponde al ancho del canal asociado al respectivo trayecto directo FP. El primer LNA 312 amplifica las señales de comunicación recibidas a un
- 25 nivel adecuado para el procesamiento mediante el convertidor de frecuencia 313. El convertidor de frecuencia 313 convierte la frecuencia de las señales de comunicación en el respectivo trayecto directo FP (por ejemplo, a una frecuencia adecuada para la transmisión desde el satélite 300 hasta el UT 400). El segundo LNA 314 amplifica las señales de comunicación convertidas en frecuencia, y el segundo filtro de paso de banda 315 filtra componentes de señal que tienen frecuencias fuera del ancho de canal asociado. El PA 316 amplifica las señales filtradas a un nivel
- 30 de potencia adecuado para la transmisión a los UT 400 por medio de la antena respectiva 352. El transpondedor de retorno 320, que incluye un número N de trayectos de retorno RP(1)-RP(N), recibe señales de comunicación desde el UT 400 a lo largo del enlace de servicio de retorno 302R por medio de las antenas 361(1)-361(N), y transmite señales de comunicación a la pasarela 200 a lo largo del enlace de conexión de retorno 301R por medio de una o más antenas 362. Cada uno de los trayectos de retorno RP(1)-RP(N), que puede procesar señales de comunicación dentro de un
- 35 canal o banda de frecuencia correspondiente, puede estar acoplado a una antena respectiva de las antenas 361(1)-361(N), y puede incluir un filtro respectivo de primeros filtros de paso de banda 321(1)-321(N), un LNA respectivo de primeros LNA 322(1)-322(N), un convertidor respectivo de convertidores de frecuencia 323(1)-323(N), un LNA respectivo de segundos LNA 324(1)-324(N), y un filtro respectivo de segundos filtros de paso de banda 325(1)-325(N).
- 40 **[0038]** Dentro de cada uno de los respectivos trayectos de retorno RP(1)-RP(N), el primer filtro de paso de banda 321 pasa componentes de señal que tienen frecuencias dentro del canal o la banda de frecuencia del respectivo trayecto de retorno RP, y filtra componentes de señal que tienen frecuencias fuera del canal o banda de frecuencia del respectivo trayecto de retorno RP. Por tanto, la banda de paso del primer filtro de paso de banda 321 puede
- 45 corresponder, en algunas implementaciones, al ancho del canal asociado al respectivo trayecto de retorno RP. El primer LNA 322 amplifica todas las señales de comunicación recibidas a un nivel adecuado para el procesamiento mediante el convertidor de frecuencia 323. El convertidor de frecuencia 323 convierte la frecuencia de las señales de comunicación en el respectivo trayecto de retorno RP (por ejemplo, a una frecuencia adecuada para la transmisión desde el satélite 300 hasta la pasarela 200). El segundo LNA 324 amplifica las señales de comunicación convertidas en frecuencia, y el segundo filtro de paso de banda 325 filtra las componentes de señal que tienen frecuencias fuera
- 50 del ancho de canal asociado. Las señales de los trayectos de retorno RP(1)-RP(N) se combinan y se proporcionan a la una o más antenas 362 por medio de un PA 326. El PA 326 amplifica las señales combinadas para su transmisión a la pasarela 200.
- [0039]** El oscilador 330, que puede ser cualquier circuito o dispositivo adecuado que genera una señal oscilatoria, proporciona una señal de oscilador local directa LO(F) a los convertidores de frecuencia 313(1)-313(N) del transpondedor directo 310, y proporciona una señal de oscilador local de retorno LO(R) a los convertidores de
- 55 frecuencia 323(1)-323(N) del transpondedor de retorno 320. Por ejemplo, la señal LO(F) se puede utilizar por los convertidores de frecuencia 313(1)-313(N) para convertir señales de comunicación de una banda de frecuencia asociada a la transmisión de señales desde la pasarela 200 hasta el satélite 300 a una banda de frecuencia asociada
- 60 a la transmisión de señales desde el satélite 300 hasta el UT 400. La señal LO(R) se puede usar por los convertidores de frecuencia 323(1)-323(N) para convertir señales de comunicación de una banda de frecuencia asociada a la transmisión de señales desde el UT 400 hasta el satélite 300 a una banda de frecuencia asociada a la transmisión de señales desde el satélite 300 hasta la pasarela 200.
- 65 **[0040]** El controlador 340, que está acoplado al transpondedor directo 310, al transpondedor de retorno 320 y al oscilador 330, puede controlar diversas operaciones de satélite 300, incluyendo (pero sin limitarse a) asignaciones de

canal. En un aspecto, el controlador 340 puede incluir una memoria acoplada a un procesador (no mostrado para simplificar). La memoria puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, uno o más elementos de memoria no volátil, tal como EPROM, EEPROM, memoria Flash, un disco duro, etc.) que almacenan instrucciones que, cuando se ejecutan mediante el procesador, hacen que el satélite 300 realice operaciones que incluyen (pero no se limitan a) las que se describen en el presente documento con respecto a las FIGS. 12-15.

[0041] Un ejemplo de transceptor para uso en el UT 400 o 401 se ilustra en la FIG. 4. En la FIG. 4, se proporciona al menos una antena 410 para recibir señales de comunicación de enlace directo (por ejemplo, desde el satélite 300), que se transfieren a un receptor analógico 414, donde se convierten de manera descendente, se amplifican y se digitalizan. Un elemento duplexor 412 se usa a menudo para permitir que la misma antena sirva tanto para funciones de transmisión como de recepción. De forma alternativa, un transceptor de UT puede emplear antenas independientes para funcionar a diferentes frecuencias de transmisión y recepción.

[0042] Las señales de comunicación digitales emitidas por el receptor analógico 414 se transfieren a al menos un receptor de datos digital 416A y a al menos un receptor de buscador 418. Se pueden usar receptores de datos digitales adicionales a 416N para obtener los niveles deseados de diversidad de señal, dependiendo del nivel aceptable de complejidad del transceptor, como sería evidente para un experto en la técnica.

[0043] Al menos un procesador de control de terminal de usuario 420 está acoplado a los receptores de datos digitales 416A-416N y al receptor de buscador 418. El procesador de control 420 proporciona, entre otras funciones, procesamiento básico de señales, temporización, control o coordinación de potencia y traspaso, y selección de frecuencia usada para portadoras de señal. Otra función de control básica que puede realizar el procesador de control 420 es la selección o manipulación de las funciones que se van a usar para procesar diversas formas de onda de señal. El procesamiento de señales por el procesador de control 420 puede incluir una determinación de una intensidad de señal relativa y un cálculo de diversos parámetros de señal relacionados. Dichos cálculos de parámetros de señal, tales como la temporización y la frecuencia, pueden incluir el uso de circuitos dedicados adicionales o separados para proporcionar una eficacia o velocidad incrementadas en las mediciones o una asignación mejorada de recursos de procesamiento de control.

[0044] Las salidas de los receptores de datos digitales 416A-416N están acopladas a circuitos de banda de base digitales 422 dentro del terminal de usuario. Los circuitos de banda de base digitales 422 comprenden elementos de procesamiento y presentación usados para transferir información a y desde el UE 500, como se muestra en la FIG. 1, por ejemplo. En referencia a la FIG. 4, si se emplea el procesamiento de señales de diversidad, los circuitos de banda de base digitales 422 pueden comprender un combinador y descodificador de diversidad. Algunos de estos elementos también pueden funcionar bajo el control de, o en comunicación con, un procesador de control 420.

[0045] Cuando la voz u otros datos se preparan como un mensaje de salida o una señal de comunicaciones que se origina en el terminal de usuario, los circuitos de banda de base digitales 422 se usan para recibir, almacenar, procesar y preparar de otro modo los datos deseados para su transmisión. Los circuitos de banda de base digitales 422 proporcionan estos datos a un modulador de transmisión 426 que funciona bajo el control del procesador de control 420. La salida del modulador de transmisión 426 se transfiere a un controlador de potencia 428, que proporciona control de potencia de salida a un amplificador de potencia de transmisión 430 para la transmisión final de la señal de salida desde la antena 410 hasta un satélite (por ejemplo, el satélite 300).

[0046] En la FIG. 4, el transceptor de UT también incluye una memoria 432 asociada al procesador de control 420. La memoria 432 puede incluir instrucciones para su ejecución por el procesador de control 420, así como datos para su procesamiento por el procesador de control 420.

[0047] En el ejemplo ilustrado en la FIG. 4, el UT 400 también incluye referencias locales opcionales de tiempo, frecuencia y/o posición 434 (por ejemplo, un receptor GPS), que pueden proporcionar información local de tiempo, frecuencia y/o posición al procesador de control 420 para diversas aplicaciones, incluyendo, por ejemplo, la sincronización de tiempo y frecuencia para el UT 400.

[0048] Los receptores de datos digitales 416A-N y el receptor de buscador 418 están configurados con elementos de correlación de señal para desmodular y realizar un seguimiento de señales específicas. El receptor de buscador 418 se usa para buscar señales piloto, u otras señales intensas de patrón relativamente fijo, mientras que los receptores de datos digitales 416A-N se usan para desmodular otras señales asociadas a las señales piloto detectadas. Sin embargo, se puede asignar un receptor de datos digital 416 para realizar un seguimiento de la señal piloto después de la adquisición para determinar con precisión la relación de energías de fragmentos de señal a ruido de señal, y para formular la intensidad de señal piloto. Por lo tanto, las salidas de estas unidades se pueden supervisar para determinar la energía en, o la frecuencia de, la señal piloto u otras señales. Estos receptores también emplean elementos de seguimiento de frecuencia que se pueden supervisar para proporcionar información de frecuencia y temporización actual al procesador de control 420 para señales que se están desmodulando.

[0049] El procesador de control 420 puede usar dicha información para determinar en qué medida las señales recibidas están desplazadas de la frecuencia del oscilador, cuando se escalan a la misma banda de frecuencia, cuando

proceda. Esta y otra información relacionada con errores de frecuencia y desplazamientos de frecuencia se puede almacenar en un elemento de almacenamiento o memoria 432 según se desee.

[0050] El procesador de control 420 también se puede acoplar a circuitos de interfaz de UE 450 para permitir las comunicaciones entre el UT 400 y uno o más UE. Los circuitos de interfaz de UE 450 pueden configurarse como se desee para la comunicación con diversas configuraciones de UE y, en consecuencia, pueden incluir diversos transceptores y componentes relacionados dependiendo de las diversas tecnologías de comunicación empleadas para comunicarse con los diversos UE admitidos. Por ejemplo, los circuitos de interfaz de UE 450 pueden incluir una o más antenas, un transceptor de red de área amplia (WAN), un transceptor de red de área local inalámbrica (WLAN), una interfaz de red de área local (LAN), una interfaz de red telefónica pública conmutada (PSTN) y/u otras tecnologías de comunicación conocidas configuradas para comunicarse con uno o más UE en comunicación con el UT 400.

[0051] Como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 1, el controlador de recursos de UT 421 puede permitir que el UT 400 transmita datos almacenados en memoria intermedia a una pasarela por medio de un satélite usando recursos basados en contienda del sistema de satélites 100 durante un período de tiempo antes de recibir una concesión de recursos RL planificados. El controlador de recursos de UT 421 también puede permitir que el UT 400 transmita un informe de estado de memoria intermedia acerca de los recursos basados en contienda durante el período de tiempo. En algunas implementaciones, el controlador de recursos de UT 421 puede hacer que el UT 400 finalice las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda (por ejemplo, después de que expire el período de tiempo o tras la concesión de recursos RL planificados al UT). Al recibir la concesión de los recursos de RL planificados, el controlador de recursos de UT 421 puede permitir que el UT 400 transmita porciones adicionales de los datos almacenados en memoria intermedia a la pasarela 200 o 201, por medio del satélite 300, en los recursos de RL planificados concedidos por la SAN 150. En algunos aspectos, el controlador de recursos de UT 421 puede estar incluido en o asociado al procesador de control 420, por ejemplo, como se representa en la FIG. 4. En otros aspectos, el controlador de recursos de UT 421 puede incluirse en o asociarse a cualquier otro componente adecuado del UT 400.

[0052] La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de UE 500, que también puede aplicarse al UE 501 de la FIG. 1. El UE 500, como se muestra en la FIG. 5, puede ser un dispositivo móvil, un ordenador portátil, una tableta, un dispositivo para llevar puesto, un reloj inteligente o cualquier tipo de dispositivo capaz de interactuar con un usuario, por ejemplo. Adicionalmente, el UE puede ser un dispositivo de lado de red que proporciona conectividad a diversos dispositivos de usuario final de última tecnología y/o a diversas redes públicas o privadas. En el ejemplo mostrado en la FIG. 5, el UE 500 puede comprender una interfaz LAN 502, una o más antenas 504, un transceptor de red de área amplia (WAN) 506, un transceptor de red de área local inalámbrica (WLAN) 508 y un receptor de sistema de posicionamiento por satélite (SPS) 510. El receptor SPS 510 puede ser compatible con el sistema de posicionamiento global (GPS), el GLONASS y/o cualquier otro sistema de posicionamiento global o regional basado en satélites. En un aspecto alternativo, el UE 500 puede incluir un transceptor WLAN 508, tal como un transceptor Wi-Fi, con o sin la interfaz LAN 502, el transceptor WAN 506 y/o el receptor SPS 510, por ejemplo. Además, el UE 500 puede incluir transceptores adicionales tales como Bluetooth, ZigBee y otras tecnologías conocidas, con o sin la interfaz LAN 502, el transceptor WAN 506, el transceptor WLAN 508 y/o el receptor SPS 510. En consecuencia, los elementos ilustrados para el UE 500 se proporcionan simplemente como una configuración de ejemplo y no pretenden limitar la configuración de los UE de acuerdo con los diversos aspectos divulgados en el presente documento.

[0053] En el ejemplo mostrado en la FIG. 5, un procesador 512 está conectado a la interfaz LAN 502, al transceptor WAN 506, al transceptor WLAN 508 y al receptor SPS 510. Opcionalmente, un sensor de movimiento 514 y otros sensores también pueden estar acoplados al procesador 512.

[0054] Una memoria 516 está conectada al procesador 512. En un aspecto, la memoria 516 puede incluir datos 518 que se pueden transmitir a y/o recibir desde el UT 400, como se muestra en la FIG. 1. En referencia a la FIG. 5, la memoria 516 también puede incluir instrucciones almacenadas 520 que el procesador 512 va a ejecutar para realizar las etapas de proceso para comunicarse con el UT 400, por ejemplo. Además, el UE 500 también puede incluir una interfaz de usuario 522, que puede incluir hardware y software para interconectar entradas o salidas del procesador 512 con el usuario a través de entradas o salidas luminosas, sonoras o táctiles, por ejemplo. En el ejemplo mostrado en la FIG. 5, el UE 500 incluye un micrófono/altavoz 524, un teclado 526 y un dispositivo de visualización 528 conectados a la interfaz de usuario 522. De forma alternativa, la entrada o salida táctil del usuario se puede integrar en el dispositivo de visualización 528 usando una pantalla táctil, por ejemplo. Una vez más, los elementos ilustrados en la FIG. 5 no pretenden limitar la configuración de los UE divulgados en el presente documento, y se apreciará que los elementos incluidos en el UE 500 variarán en base al uso final del dispositivo y las opciones de diseño de los ingenieros de sistemas.

[0055] Además, el UE 500 puede ser un dispositivo de usuario tal como un dispositivo móvil o un dispositivo de lado de red externa en comunicación con pero independiente del UT 400, como se ilustra en la FIG. 1, por ejemplo. De forma alternativa, el UE 500 y el UT 400 pueden ser partes integrantes de un único dispositivo físico.

[0056] Como se mencionó anteriormente, los satélites GSO se despliegan en órbitas geoestacionarias a aproximadamente 35.000 km sobre la superficie de la Tierra, y giran alrededor de la Tierra en una órbita ecuatorial a

la velocidad angular de la Tierra. Por el contrario, los satélites NGSO se despliegan en órbitas no geoestacionarias y giran alrededor de la Tierra a lo largo de diversos trayectos por encima de la superficie terrestre a altitudes relativamente bajas (por ejemplo, en comparación con los satélites GSO).

[0057] Por ejemplo, la FIG. 6 muestra un diagrama 600 que representa una primera constelación 610 de satélites NGSO 300A-300H y una segunda constelación 620 de satélites GSO 621A-621D en órbita alrededor de la Tierra 630. Aunque en la FIG. 6 se representa como que solo incluye ocho satélites NGSO 300A-300H, la primera constelación 610 puede incluir cualquier número adecuado de satélites NGSO, por ejemplo, para proporcionar cobertura de satélites a nivel mundial. En algunas implementaciones, la primera constelación 610 puede incluir entre 600 y 900 satélites NGSO. De manera similar, aunque en la FIG. 6 se represente como que solo incluye cuatro satélites GSO 621A-621D, la segunda constelación 620 puede incluir cualquier número adecuado de satélites GSO, por ejemplo, para proporcionar cobertura de satélite a nivel mundial. Además, aunque no se muestra en la FIG. 6 por simplicidad, una o más constelaciones de satélites GSO y/u otra u otras constelaciones de satélites NGSO pueden estar en órbita sobre la Tierra 630.

[0058] La primera constelación 610, que más adelante en el presente documento puede denominarse constelación de satélites NGSO 610, puede proporcionar un primer servicio de satélite a la mayoría, si no a todas, las áreas de la Tierra 630. La segunda constelación 620, que más adelante en el presente documento puede denominarse constelación de satélites GSO 620, puede proporcionar un segundo servicio de satélite a grandes porciones de la Tierra 630. El primer servicio de satélite puede ser diferente al segundo servicio de satélite. En algunos aspectos, el primer servicio de satélite proporcionado por la constelación de satélites NGSO 610 puede corresponder a un servicio global de Internet de banda ancha, y el segundo servicio de satélite proporcionado por la constelación de satélites GSO 620 puede corresponder a un servicio de transmisión basado en satélites (por ejemplo, televisión). Además, en al menos algunas implementaciones, cada uno de los satélites NGSO 300A-300H puede ser un ejemplo del satélite 300 de las FIGS. 1 y 3.

[0059] Los satélites NGSO 300A-300H pueden orbitar la Tierra 630 en cualquier número adecuado de planos orbitales no geosíncronos (no se muestra por simplicidad), y cada uno de los planos orbitales puede incluir una pluralidad de satélites NGSO (por ejemplo, tal como uno o más de los satélites NGSO 300A-300H). Los planos orbitales no geosíncronos pueden incluir, por ejemplo, patrones orbitales polares y/o patrones orbitales Walker. Por lo tanto, para un observador estacionario en la Tierra 630, los satélites NGSO 300A-300H parecen moverse rápidamente a través del cielo en una pluralidad de trayectos diferentes a través de la superficie de la Tierra, donde cada uno de los satélites NGSO 300A-300H proporciona cobertura para un trayecto correspondiente a través de la superficie de la Tierra.

[0060] Por el contrario, los satélites GSO 621A-621D pueden estar en una órbita geosíncrona alrededor de la Tierra 630 y, por lo tanto, para un observador estacionario en la Tierra 630, pueden aparecer inmóviles en una posición fija en el cielo ubicada sobre el ecuador 631 de la Tierra. Cada uno de los satélites GSO 621A-621D mantiene una línea de visión relativamente fija con una estación terrestre GSO correspondiente en la Tierra 630. Por ejemplo, el satélite GSO 621B se representa en la FIG. 6 manteniendo una línea de visión relativamente fija con una estación terrestre GSO 625. Cabe señalar que para un punto dado en la superficie de la Tierra 630, puede haber un arco de posiciones en el cielo a lo largo del cual pueden estar ubicados los satélites GSO 621A-621D. Este arco de posiciones de satélites GSO se puede denominar en el presente documento arco de GSO 640. El área de recepción para una estación terrestre GSO (por ejemplo, tal como una estación terrestre GSO 625) se puede definir por un patrón de antenas de orientación típicamente fija y ancho de haz fijo (tal como un ancho de haz definido por una especificación de la ITU). Por ejemplo, la estación terrestre GSO 625 se representa transmitiendo un haz 626 hacia el satélite GSO 621B.

[0061] En algunos aspectos, cada uno de los satélites NGSO 300A-300H puede incluir una pluralidad de antenas direccionales para proporcionar enlaces directos de alta velocidad (por ejemplo, enlaces descendentes) con terminales de usuario, tal como el UT 400 de la FIG. 1, y/o con pasarelas tales como la pasarela 200 de la FIG. 1. Una antena direccional de alta ganancia alcanza velocidades de datos más altas y es menos susceptible a las interferencias que una antena omnidireccional al enfocar la radiación en un ancho de haz relativamente estrecho (en comparación con el ancho de haz relativamente ancho asociado a una antena omnidireccional). Por ejemplo, como se representa en la FIG. 6, el área de cobertura 613A proporcionada por un haz 612A transmitido desde el satélite NGSO 300A es relativamente pequeña en comparación con el área de cobertura 623A proporcionada por un haz 622A transmitido desde el satélite GSO 621A.

[0062] Debido a que los satélites NGSO 300A-300H giran alrededor de la Tierra 630 con relativa rapidez (por ejemplo, aproximadamente cada 90 minutos para los satélites de órbita terrestre baja (LEO)), sus posiciones cambian rápidamente con respecto a una ubicación fija en la Tierra 630. Para proporcionar cobertura en un área amplia de la superficie terrestre (por ejemplo, para proporcionar servicios de Internet en los Estados Unidos), cada uno de los satélites NGSO 300A-300H puede proporcionar cobertura para un trayecto correspondiente a través de la superficie terrestre. Por ejemplo, los satélites NGSO 300A-300H pueden transmitir cada uno cualquier número de haces, y uno o más de los haces se pueden dirigir hacia regiones superpuestas en la superficie terrestre. Como se usa en el presente documento, la huella de un satélite es el área de superficie (en la Tierra) dentro de la cual todos los UT se pueden comunicar con el satélite (por encima de un ángulo de elevación mínimo). El área cubierta por un haz

transmitido (por ejemplo, desde una antena correspondiente) por el satélite se denomina en el presente documento área de cobertura de haz. Por tanto, la huella de un satélite se puede definir por una pluralidad de áreas de cobertura de haz proporcionadas por una pluralidad de haces transmitidos desde el satélite.

[0063] La FIG. 7 muestra un diagrama 700 que representa un satélite 300 que transmite un número (N) de haces 710(1)-710(N) desde un número respectivo (N) de antenas 352(1)-352(N). Con referencia también a la FIG. 3, cada una de las antenas 352(1)-352(N) puede estar acoplada a un trayecto directo (FP) correspondiente en el transpondedor directo 310 del satélite 300. Cada uno de los haces 710(1)-710(N) se puede usar para transmitir datos desde el satélite 300 a uno o más terminales de usuario (por ejemplo, el UT 400 de la FIG. 4) que se encuentran dentro del área de cobertura del haz en la Tierra. Por lo tanto, en algunos aspectos, los haces 710(1)-710(N) pueden representar el enlace de servicio directo entre el satélite 300 y una pluralidad de UT 400. En el diagrama de ejemplo 700 de la FIG. 7, los haces 710(1)-710(N) se representan proporcionando áreas de cobertura 720(1)-720(N), respectivamente, en la Tierra 630. Juntas, las áreas de cobertura 720(1)-720(N) proporcionadas por los respectivos haces 710(1)-710(N) pueden definir la huella del satélite 300.

[0064] Cada una de las áreas de cobertura 720(1)-720(N) puede extenderse a lo largo de todo el ancho de la huella del satélite. En algunas implementaciones, las áreas de cobertura 720(1)-720(N) pueden tener otras formas, tamaños y/u orientaciones adecuados. Además, en al menos algunas implementaciones, todos los satélites 300 en la constelación de satélites NGSO 610 pueden tener huellas sustancialmente similares. Cada uno de los haces 710(1)-710(N) funciona como un canal de comunicaciones respectivo del satélite 300. A medida que el satélite 300 pasa sobre un terminal de usuario en la superficie de la Tierra 630, la calidad de canal de un haz dado (por ejemplo, medida por el terminal de usuario) puede deteriorarse, mientras que la calidad de canal de un haz diferente puede mejorar. Por lo tanto, puede ser necesario cambiar periódicamente el canal de comunicaciones para el terminal de usuario de un haz a otro. Este proceso puede denominarse en el presente documento "traspaso entre haces".

[0065] Los pares adyacentes de las áreas de cobertura 720(1)-720(N) pueden tocarse y/o superponerse entre sí, por ejemplo, de modo que la huella proporcionada por los haces 710(1)-710(N) puede tener brechas de cobertura mínimas. En el ejemplo de la FIG. 7, la intersección de los haces 710(1) y 710(2) forman una región de superposición 730. En base a los movimientos del satélite 300, un terminal de usuario que se encuentra exclusivamente dentro del área de cobertura 720(1) en un primer momento (por ejemplo, y fuera de la región de superposición 730) puede estar, finalmente, dentro de la región de superposición 730 en un segundo momento. Cuando el terminal de usuario está dentro de la región de superposición 730, puede comunicarse con el satélite 300 usando el haz 710(1) o el haz 710(2). En cierto punto de la órbita del satélite, la calidad de canal del haz 710(2) superará la calidad de canal del haz 710(1), lo que provocará un traspaso entre haces desde el haz actual 710(1) (por ejemplo, el "haz de origen") al nuevo haz 710(2) (por ejemplo, el "haz de destino"). Por ejemplo, el traspaso entre haces puede activarse cuando el terminal de usuario cruza un umbral de conmutación 740 (por ejemplo, de modo que el terminal de usuario se posicione posteriormente de forma más prominente dentro del área de cobertura 720(2) del haz de destino 710(2) que en el área de cobertura 720(1) del haz de origen 710(1)).

[0066] El satélite 300 puede ser controlado por un controlador de red (por ejemplo, SAN 150 de la FIG. 1) en la superficie de la Tierra 630. Más específicamente, cada haz 710(1)-710(N) puede ser gestionado y/o controlado por un planificador respectivo proporcionado en, o asociado a, el controlador de red. Durante un traspaso entre haces, el planificador para el haz origen traspasa las comunicaciones con el terminal de usuario al planificador para el haz de destino. El controlador de red y el terminal de usuario pueden realizar esta operación de forma sincrónica, por ejemplo, basándose en una línea de tiempo especificada en una tabla de transición de haz.

[0067] Con referencia también a la FIG. 1, los retardos de propagación asociados a la transmisión de señales desde el UT 400 a la SAN 150 por medio del satélite 300 (por ejemplo, en el enlace de retorno) pueden ser del orden de 20 milisegundos (ms), y los retardos de propagación asociados a la transmisión de señales desde la SAN 150 al UT 400 por medio del satélite 300 (por ejemplo, en el enlace directo) puede ser del orden de 20 ms. Por lo tanto, en una implementación de ejemplo del sistema de satélites 100, el tiempo de ida y vuelta (RTT) de un intercambio de señales entre el UT 400 y la SAN 150 por medio del satélite 300 puede ser de aproximadamente 40 ms. Además, el UT 400 y la SAN 150 pueden tener retardos de procesamiento combinados (por ejemplo, tiempos de respuesta) de aproximadamente 6 ms, y el planificador en o asociado a la SAN 150 también puede tener retardos de procesamiento de unos pocos milisegundos. Por lo tanto, puede haber un retardo de aproximadamente 47 ms (o más) entre el momento en que el UT 400 transmite una señal a la SAN 150 por medio del satélite 300 y el momento en que el UT 400 recibe una respuesta desde la SAN 150 a través del satélite 300. Este retardo se puede denominar más adelante en el presente documento "retardo RTT".

[0068] Cuando el UT 400 recibe datos para su transmisión a la pasarela 200 (por ejemplo, desde uno o más UE 500 asociados al UT 400), el UT 400 puede almacenar los datos en una memoria intermedia de transmisión hasta que los recursos de enlace de retorno estén disponibles para transmitir los datos a la pasarela 200 por medio del satélite 300. En algunos aspectos, cuando los datos se almacenan en la memoria intermedia de transmisión de UT 400, se puede activar una solicitud de planificación (SR) y/o un informe de estado de memoria intermedia (BSR). El UT 400 puede transmitir solicitudes de planificación durante las oportunidades de SR, que pueden ocurrir a intervalos regulares. Por ejemplo, en implementaciones en las que se producen oportunidades de SR cada 40 ms, el UT 400 puede retrasarse

en la transmisión de la solicitud de planificación hasta 40 ms después de que se active la solicitud de planificación. Este retardo se puede denominar más adelante en el presente documento "retardo de oportunidad de SR". Cuando se produce la siguiente oportunidad de SR, el UT 400 puede transmitir una solicitud de planificación a la SAN 150. En respuesta a esto, la SAN 150 puede conceder recursos de enlace de retorno dinámicamente planificado al UT 400, por ejemplo, transmitiendo una concesión de planificación al UT 400. Al recibir la concesión de planificación, el UT 400 puede transmitir los datos almacenados en memoria intermedia usando los recursos de enlace de retorno concedidos por la SAN 150.

[0069] Por ejemplo, la FIG. 8A muestra un cronograma que representa una operación 800A de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red a través de un satélite utilizando recursos de enlace de retorno concedidos por el controlador de red. Para propósitos de análisis en el presente documento, el controlador de red puede corresponder a la SAN 150 de la FIG. 1, y el terminal de usuario (UT) puede corresponder a UT 400 de la FIG. 4. En tiempo t_0 , los datos (por ejemplo, una pluralidad de paquetes nuevos) llegan al UT. Los datos, que pueden recibirse desde una pluralidad de UE 500 asociados al UT, pueden almacenarse en una memoria intermedia de transmisión del UT. En algunos aspectos, almacenar los datos en la memoria intermedia de transmisión del UT puede activar una solicitud de planificación y/o un BSR en el tiempo t_1 . En el ejemplo de la FIG. 8A, la siguiente oportunidad de SR no es hasta el tiempo t_2 , y por lo tanto, el UT puede no transmitir una solicitud de planificación a la SAN hasta el tiempo t_2 . El período de tiempo entre los tiempos t_1 y t_2 se denota en la FIG. 8A como el retardo de oportunidad de SR.

[0070] En el tiempo t_2 , se produce una oportunidad de SR y el UT transmite una solicitud de planificación a la SAN. La solicitud de planificación puede ser usada por el UT para solicitar una concesión de recursos de enlace de retorno dinámicamente planificados del sistema de satélites 100. Como se mencionó anteriormente, esto puede ocurrir cuando el UT tiene datos almacenados en memoria intermedia listos para su transmisión pero no tiene una concesión de recursos para su uso de un canal físico compartido de enlace de retorno (PRSCH) del sistema de satélites 100. En algunos aspectos, la solicitud de planificación puede transmitirse en un canal físico de control de enlace de retorno (PRCCH) del sistema de satélites 100.

[0071] En el tiempo t_3 , la SAN recibe la solicitud de planificación y, después de un retardo de procesamiento, transmite una concesión para los recursos de enlace de retorno (concesión de RL) al UT en el tiempo t_4 . El UT recibe la concesión de RL en el tiempo t_5 y, después de un retardo de procesamiento, comienza a transmitir los datos almacenados en memoria intermedia a la SAN por medio del satélite 300 en los recursos concedidos del PRSCH en el tiempo t_6 .

[0072] La SAN puede recibir los datos transmitidos en el tiempo t_7 y, después de un retardo de procesamiento, puede transmitir un acuse de recibo (ACK) o un acuse de recibo negativo (NACK) al UT en el tiempo t_8 . Un ACK puede indicar que la SAN recibió y descodificó los datos transmitidos, mientras que un NACK puede indicar que la SAN no recibió o descodificó todos los datos transmitidos. El UT puede recibir el ACK/NACK en el tiempo t_9 .

[0073] Como se representa en el ejemplo de la FIG. 8A, el retardo total entre el tiempo en que el UT recibe los datos de transmisión (tiempo t_0) y el tiempo en que el UT transmite los datos a la SAN en los recursos de enlace de retorno concedidos (tiempo t_6) puede ser la suma del retardo de oportunidad de SR y del retardo de RTT. En implementaciones en las que el retardo máximo de oportunidad de SR es de aproximadamente 40 ms y el retardo de RTT es de aproximadamente 47 ms, el retardo total de transmisión de UT puede ser de aproximadamente 97 ms (o más).

[0074] Debido a que las personas pueden percibir retardos de propagación de aproximadamente 100 ms, los retardos de transmisión de UT de aproximadamente 97 ms (o más) pueden dar como resultado una experiencia de usuario inaceptable, por ejemplo, cuando los datos de transmisión son datos en tiempo real, tales como datos de voz o vídeo. Por lo tanto, existe la necesidad de reducir los retardos de transmisión de UT asociados al sistema de satélites 100.

[0075] Como se describe con más detalle a continuación, las implementaciones de ejemplo pueden reducir los retardos de transmisión de UT al permitir que un UT transmita datos almacenados en memoria intermedia en recursos basados en contienda del sistema de satélite 100 mientras el UT espera una concesión planificada de recursos de enlace de retorno (por ejemplo, recursos PRSCH) de la SAN. De esta manera, el UT puede comenzar a transmitir datos almacenados en memoria intermedia a la SAN por medio del satélite 300 antes de recibir una concesión de RL desde la SAN, lo que a su vez puede reducir significativamente los retardos de transmisión de UT descritos anteriormente con respecto a la FIG. 8A (y con ello mejorar la experiencia del usuario).

[0076] La FIG. 8B muestra un cronograma que representa una operación 800B de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red de acuerdo con implementaciones de ejemplo. Para propósitos de análisis en el presente documento, el controlador de red puede corresponder a la SAN 150 de la FIG. 1, y el terminal de usuario (UT) puede corresponder a UT 400 de la FIG. 4. En tiempo t_0 , los datos (por ejemplo, una pluralidad de paquetes nuevos) llegan al UT. Los datos, que pueden recibirse desde una pluralidad de UE 500 asociados al UT, pueden almacenarse en una memoria intermedia de transmisión del UT. En algunos aspectos, almacenar los datos en la memoria intermedia de transmisión del UT puede activar la generación de un informe de estado de memoria intermedia

(BSR) y/o puede activar la generación de una solicitud de planificación (SR). En el ejemplo de la FIG. 8B, la siguiente oportunidad de SR no es hasta el tiempo t_4 y, por lo tanto, el UT puede no transmitir a la SAN una solicitud de planificación en el PRCCH hasta el tiempo t_4 (aunque para otras implementaciones, la oportunidad de SR puede producirse en momentos distintos a los representados en la FIG. 8B).

[0077] De acuerdo con implementaciones de ejemplo, la SAN puede asignar recursos basados en contienda al UT, por ejemplo, para que el UT pueda comenzar a transmitir a la SAN datos de enlace de retorno en los recursos basados en contienda por medio del satélite 300 antes de recibir una concesión para recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélites. En algunas implementaciones, un circuito controlador de radio (RRC) incluido dentro o asociado a la SAN puede asignar el número y/o tamaño de los bloques de recursos disponibles para el UT como parte de los recursos basados en contienda, y puede seleccionar el esquema de modulación y codificación (MCS) a usar por el UT al transmitir datos en los recursos basados en contienda. En algunos aspectos, la SAN puede activar los recursos basados en contienda asignados al UT transmitiendo una concesión de los recursos basados en contienda al UT usando un canal físico de control de enlace directo (PFCCH). El PFCCH puede ser independiente de los recursos basados en contienda (por ejemplo, el PFCCH puede incluir bloques de recursos diferentes en tiempo, frecuencia y/o tamaño que los bloques de recursos asociados a los recursos basados en contienda). En algunos aspectos, la concesión de PFCCH puede identificar el tamaño y la ubicación de los bloques de recursos asignados de los recursos basados en contienda, el MCS de los bloques de recursos asignados de los recursos basados en contienda, y/o un período de tiempo durante el cual el UT puede usar los recursos basados en contienda para las transmisiones de datos de RL. En otros aspectos, las señales transmitidas en el PFCCH también pueden indicar la disponibilidad de un canal físico dedicado de control de enlace de retorno (PRCCH), por ejemplo, con lo cual el UT puede transmitir periódicamente información de control a la SAN a través del satélite 300 usando bloques de recursos independientes de los bloques de recursos asociados a los recursos basados en contienda.

[0078] Por lo tanto, para al menos algunas implementaciones divulgadas en el presente documento, la SAN puede configurar los recursos basados en contienda para cada UT en la porción terrestre del sistema de satélites. Por ejemplo, la SAN puede asignar uno o más bloques de recursos específicos a cada UT (o a cada grupo de UT) y/o puede indicar una pluralidad de intervalos de tiempo durante los cuales el UT (o grupo de UT) puede usar los bloques de recursos asignados de los recursos basados en contienda. En otro ejemplo, cuando los bloques de recursos asociados a los recursos basados en contienda se comparten entre un número (N) de grupos de UT, cada grupo de UT puede compartir cada n -ésima subtrama de los recursos basados en contienda para transmisiones de datos a la SAN por medio del satélite. En algunos aspectos, la SAN puede indicar las subtramas en las que el UT (o grupo de UT) puede transmitir datos usando los recursos basados en contienda.

[0079] En algunas implementaciones, una vez que los recursos basados en contienda asignados al UT han sido activados por la SAN (por ejemplo, en base a una señal de activación transmitida al UT en el PFCCH), el UT puede comenzar a transmitir datos en los bloques de recursos asignados de los recursos basados en contienda basados en un "activador". Por ejemplo, si los datos en cola en el UT activan la generación de un informe de estado de memoria intermedia (BSR) y el UT no ha recibido una concesión para los recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélites, entonces el UT puede comenzar a transmitir los datos en cola usando el/los bloque(s) de recursos asignado(s) de los recursos basados en contienda. Por lo tanto, en algunos aspectos, activar la generación del BSR puede funcionar como el "activador" de los recursos basados en contienda asignados al UT y activados por la SAN. Por el contrario, si los recursos de RL planificados están disponibles para el UT cuando se activa el BSR (por ejemplo, el UT ha recibido una concesión para recursos de PRSCH), entonces el UT puede transmitir datos almacenados en memoria intermedia usando los recursos de RL planificados. En este caso, el BSR puede no funcionar como el activador de los recursos basados en contienda.

[0080] Por lo tanto, a diferencia de la operación 800A de ejemplo de la FIG. 8A, la operación 800B de ejemplo de la FIG. 8B puede permitir que el UT comience a transmitir datos a la SAN por medio del satélite 300 en los recursos basados en contienda sin recibir un mensaje de concesión explícito, desde la SAN, que concede recursos de enlace de retorno planificados al UT. Además, el UT puede transmitir el BSR a la SAN usando los recursos basados en contienda, por ejemplo, como se representa en la FIG. 8B. En algunos aspectos, la SAN puede asignar uno o más primeros bloques de recursos de los recursos basados en contienda al UT (o a un grupo de UT que incluye el UT de la figura 8B) para transmitir datos almacenados en memoria intermedia a la SAN a través del satélite, y puede asignar uno o más segundos bloques de recursos de los recursos basados en contienda a otro UT (o a otro grupo de UT) para transmitir el BSR a la SAN por medio del satélite. El uno o más primeros bloques de recursos de los recursos basados en contienda pueden ser ortogonales al uno o más segundos bloques de recursos de los recursos basados en contienda, por ejemplo, de modo que un grupo de UT pueda transmitir datos usando los primeros bloques de recursos de los recursos basados en contienda, mientras que otro grupo de UT transmite datos simultáneamente usando los segundos bloques de recursos de los recursos basados en contienda.

[0081] Como se muestra en la FIG. 8B, la SAN puede activar los recursos basados en contienda transmitiendo una concesión en el PFCCH antes del tiempo t_0 . Como se analizó anteriormente, la concesión de PFCCH puede configurar el tamaño, la ubicación y el MCS de los bloques de recursos asignados al UT, y puede indicar una pluralidad de ocasiones u oportunidades de transmisión durante las cuales el UT puede transmitir datos de RL en los recursos basados en contienda. Para el ejemplo de la FIG. 8B, la concesión de PFCCH asigna cada cuarta subtrama al UT

para transmitir datos de RL al satélite (por ejemplo, subtrama n , subtrama $n+4$, subtrama $n+8$, subtrama $n+12$ y subtrama $n+16$). En otras implementaciones, la concesión de PFCCH puede asignar diferentes números de subtramas al UT y/o configurar diferentes intervalos entre las subtramas asignadas al UT (por ejemplo, asignando cada octava subtrama al UT, asignando cada décima subtrama al UT, y así sucesivamente). En algunos aspectos, la SAN puede liberar o desactivar los recursos basados en contienda transmitiendo una señal de liberación al UT en el PFCCH (no se muestra por simplicidad).

[0082] Como se mencionó anteriormente, la llegada de nuevos paquetes de datos al UT puede activar la generación del BSR. En el ejemplo de la FIG. 8B, el BSR puede activarse para su transmisión al satélite en el tiempo t_1 , que corresponde a la primera subtrama (subtrama n) asignada al UT. Específicamente, en el tiempo t_1 , el UT puede comenzar a transmitir una primera porción de los datos almacenados en memoria intermedia (por ejemplo, un primer subconjunto de la primera porción de los datos almacenados en memoria intermedia) y el BSR a la SAN por medio del satélite 300 en la subtrama n de los recursos basados en contienda del sistema de satélites 100. En algunos aspectos, el UT puede iniciar el temporizador de recursos basado en contienda basándose en la primera subtrama de los recursos basados en contienda asignados al UT para transmisiones de datos de RL en el tiempo t_1 , como se representa en el ejemplo de la FIG. 8B. En otros aspectos, el UT puede iniciar el temporizador de recursos basado en contienda en respuesta a la activación o la generación del BSR (por ejemplo, justo después del tiempo t_0). El temporizador de recursos basado en contienda puede usarse para definir un período de tiempo 820 durante el cual el UT puede transmitir datos de RL en los recursos basados en contienda del sistema de satélites.

[0083] En el tiempo t_2 , la SAN puede recibir los datos de RL y el BSR en la subtrama n transmitida desde el UT. En algunos aspectos, la recepción de los datos de RL y/o del BSR puede funcionar como una solicitud de planificación (SR) implícita que informa a la SAN de que el UT ha almacenado datos en memoria intermedia para su transmisión a la SAN. De esta manera, es posible que el UT no necesite transmitir una SR independiente a la SAN. En respuesta a la SR implícita, la SAN puede planificar una concesión de recursos de RL del sistema de satélites para el UT.

[0084] El UT puede continuar transmitiendo subconjuntos de la primera porción de los datos almacenados en memoria intermedia a la SAN durante oportunidades de transmisión posteriores indicadas por la concesión de PFCCH. Más específicamente, para el ejemplo representado en la FIG. 8B, el UT puede transmitir un segundo subconjunto de la primera porción de datos en una segunda subtrama (subtrama $n+4$) en el tiempo t_2 , puede transmitir un tercer subconjunto de la primera porción de datos en una tercera subtrama (subtrama $n+8$) en tiempo t_3 , puede transmitir un cuarto subconjunto de la primera porción de datos en una cuarta subtrama (subtrama $n+12$) en el tiempo t_4 , y puede transmitir un quinto subconjunto de la primera porción de datos en una quinta subtrama (subtrama $n+16$) en el tiempo t_5 . Este proceso puede continuar hasta que el temporizador de recursos basado en contienda expire o el UT reciba una concesión de recursos de enlace de retorno planificados desde la SAN (por ejemplo, cuando el UT puede transmitir un m -ésimo subconjunto de la primera porción de datos en una m -ésima subtrama en un tiempo t_{am} , donde " m " es un número entero mayor que o igual a 1).

[0085] La SAN puede recibir el segundo subconjunto de la primera porción de datos en la subtrama $n+4$ en el tiempo t_3 , puede recibir el tercer subconjunto de la primera porción de datos en la subtrama $n+8$ en el tiempo t_4 , puede recibir el cuarto subconjunto de la primera porción de datos en la subtrama $n+12$ en el tiempo t_5 , y puede recibir el quinto subconjunto de la primera porción de datos en la subtrama $n+16$ en el tiempo t_6 . Como se representa en la FIG. 8B, los datos de RL transmitidos por el UT en la subtrama n , la subtrama $n+4$, la subtrama $n+8$ y la subtrama $n+12$ son recibidos adecuadamente por la SAN. Sin embargo, los datos RL transmitidos por el UT en la subtrama $n+16$ son recibidos con errores por la SAN, por ejemplo, debido a colisiones en los recursos basados en contienda. En respuesta a esto, la SAN puede identificar cuál de los UT transmitió los datos de RL en la subtrama $n+16$, y puede indicar al UT identificado que vuelva a transmitir los datos de RL, como se describe con más detalle posteriormente.

[0086] Aunque no se muestra en la FIG. 8B por simplicidad, el UT puede transmitir el SR a la SAN durante el período de tiempo 820 usando el PRCCH (u otro canal dedicado) de los recursos de RL planificados. En algunas implementaciones, los recursos dedicados (por ejemplo, el PRCCH) en los que la SR y otra información de control puede transmitirse por el UT, pueden producirse con una periodicidad seleccionada, por ejemplo, por la SAN. Los recursos dedicados pueden planificarse para que se produzcan durante intervalos seleccionados del período de tiempo 820, mientras que todos los demás intervalos (por ejemplo, no seleccionados) del período de tiempo 820 pueden usarse para transmisiones de datos en los recursos basados en contienda. En algunos aspectos, el PRCCH puede asignarse a (o planificarse para) el UT entre pares seleccionados de subtramas de los recursos basados en contienda. En algunas implementaciones, las transmisiones de UT en los recursos basados en contienda pueden pausarse o suspenderse durante intervalos seleccionados para los cuales se conceden recursos de RL dedicados al UT (por ejemplo, para transmitir información de control a la SAN).

[0087] En algunas implementaciones, los recursos basados en contienda pueden configurarse de forma semiestática por la SAN y asignarse a un grupo de UT durante un período de tiempo ajustable. A diferencia de las concesiones de RL planificadas dinámicamente representadas en la FIG. 8A, el uso de los recursos basados en contienda puede evitar la necesidad de mensajes de concesión de RL específicos en el PFCCH del sistema de satélites 100 para cada subtrama, lo que no solo reduce la sobrecarga en el PFCCH sino que también permite al UT un acceso más inmediato a los recursos del enlace de retorno del sistema de satélites 100. Se observa que la solicitud de planificación y los

mensajes de concesión asociados a recursos planificados dinámicamente (por ejemplo, como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 8A) no son necesarios para activar los recursos basados en contienda en los que el UT puede transmitir datos almacenados en memoria intermedia. En cambio, los recursos basados en contienda pueden activarse mediante una sola concesión (por ejemplo, en el PFCCH) por parte de la SAN, como se describió anteriormente.

[0088] En el tiempo t_7 , que para el ejemplo de la FIG. 8B se produce después de la oportunidad de SR, la SAN transmite una concesión de RL al UT. En algunos aspectos, la cantidad de recursos de RL concedidos por la SAN puede basarse en el BSR recibido previamente desde el UT en los recursos basados en contienda. En otros aspectos, la cantidad de recursos de RL concedidos por la SAN a través de la concesión de RL puede basarse, al menos en parte, en la cantidad de datos recibidos desde el UT en los recursos basados en contienda. De esta manera, la asignación de recursos de RL planificados puede ajustarse selectivamente por la SAN para tener en cuenta las transmisiones de datos durante el período de tiempo 820 en los recursos basados en contienda. El UT recibe la concesión de RL en el tiempo t_8 , y después de un retardo de procesamiento indicado por la flecha 830, puede comenzar a transmitir a la SAN una segunda porción (por ejemplo, una porción restante) de los datos almacenados (por medio del satélite 300) en los recursos de RL concedidos (por ejemplo, en el PRSCH) en el tiempo t_9 . En el ejemplo de la FIG. 8B, la concesión de RL puede incluir una solicitud para retransmitir, usando los recursos de RL planificados, los datos recibidos con errores por la SAN en el tiempo t_6 .

[0089] En algunas implementaciones, la recepción de la concesión de RL por parte del UT puede desactivar, suspender o finalizar la asignación de recursos basados en contienda al UT, independientemente de si el período de tiempo 820 ha expirado. Más específicamente, el UT puede, al recibir la concesión RL en el tiempo t_8 , evitar transmisiones de datos adicionales en los recursos basados en contienda hasta que se active un próximo BSR (por ejemplo, en respuesta a nuevos paquetes que llegan al UT). Por lo tanto, en al menos algunas implementaciones, la asignación de los recursos basados en contienda al UT puede suspenderse o finalizarse cuando el UT recibe una concesión para recursos de RL planificados del sistema de satélites. De esta manera, la recepción de la concesión de RL por parte del UT puede funcionar como un "desactivador" que suspende o finaliza la asignación de recursos basados en contienda al UT.

[0090] La SAN puede recibir los datos de RL transmitidos por el UT en el PRSCH en el tiempo t_{10} . Aunque no se muestra en la FIG. 8B por simplicidad, la SAN puede transmitir un ACK al UT en el PFCCH para acusar recibo de los datos de RL recibidos.

[0091] Como se mencionó anteriormente, los bloques de recursos de los recursos basados en contienda pueden diferir en tiempo, frecuencia y tamaño de los bloques de recursos de los recursos de RL planificados. Para algunas implementaciones, los bloques de recursos asociados a los recursos basados en contienda pueden ser ortogonales a los bloques de recursos de los recursos de RL planificados.

[0092] Aunque en la FIG. 8B se representa que dura hasta la recepción de la concesión de RL por el UT en el tiempo t_8 , la asignación de recursos basados en contienda al UT puede configurarse (y/o ajustarse dinámicamente) por la SAN en base a, por ejemplo, la cantidad de carga en los recursos del sistema de satélites. Por ejemplo, en al menos otra implementación, al UT solo se le pueden asignar los suficientes recursos basados en contienda para transmitir el BSR a la SAN.

[0093] En otras implementaciones, el UT puede finalizar la transmisión de datos en los recursos basados en contienda tras expirar el período de tiempo 820. Por ejemplo, la FIG. 8C muestra un cronograma que representa otra operación 800C de ejemplo para transmitir datos desde el UT a la SAN de acuerdo con implementaciones de ejemplo.

[0094] La operación 800C de ejemplo de la FIG. 8C es similar a la operación 800B de ejemplo de la FIG. 8B, excepto por las condiciones bajo las cuales los recursos basados en contienda asignados al UT pueden suspenderse o finalizarse. Más específicamente, para la operación 800C de ejemplo, el UT puede iniciar el temporizador de recursos basados en contienda para que comience el período de tiempo 820 en el tiempo t_1 . En otras implementaciones, el UT puede iniciar el período de tiempo 820 en respuesta a la activación o la generación del BSR, por ejemplo, justo después de tiempo t_0 . Durante el período de tiempo 820, el UT puede transmitir datos de RL usando subtramas asignadas de los recursos basados en contienda de la manera descrita anteriormente con respecto a la FIG. 8B. Al expirar el período de tiempo 820 en el tiempo t_5 , que puede indicar la suspensión de los recursos basados en contienda asignados por la SAN, el UT puede finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda del sistema de satélites 100. De esta manera, el UT puede evitar transmisiones de datos adicionales en los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo 820 en el tiempo t_5 (denotado en la FIG. 8C como EOTP). Por lo tanto, en algunos aspectos, la expiración del período de tiempo 820 (por ejemplo, según lo indicado por el temporizador de recursos basado en contienda que alcanza un valor cero) puede funcionar como un "desactivador" que suspende o finaliza la asignación de recursos basados en contienda al UT.

[0095] Como se mencionó anteriormente, el UT puede incluir un temporizador de recursos basado en contienda que determina cuándo expira el período de tiempo 820. En algunos aspectos, el valor inicial del temporizador de recursos basado en contienda (y, por lo tanto, la duración del período de tiempo 820) puede configurarse mediante un control

de recursos de radio (RRC) asociado a la SAN. En al menos algunas implementaciones, puede que no haya una liberación implícita de los recursos compartidos basados en contienda (por ejemplo, los recursos basados en contienda no pueden ser reclamados por la SAN si un grupo correspondiente de UT no transmite datos en los mismos durante un período de tiempo dado). En cambio, los recursos compartidos basados en contienda pueden estar disponibles para el grupo correspondiente de UT para cada duración del período de tiempo 820. El RRC puede seleccionar la duración del período de tiempo 820 que logre un equilibrio óptimo entre la duración del período de tiempo 820 y la probabilidad de colisiones en los recursos compartidos basados en contienda. Por ejemplo, si bien aumentar el período de tiempo 820 puede reducir los retardos de transmisión de UT, puede aumentar la probabilidad de colisiones en los recursos compartidos basados en contienda. Por el contrario, si bien disminuir el período de tiempo 820 puede disminuir la probabilidad de colisiones, puede aumentar los retardos de transmisión de UT. En algunos aspectos, el RRC puede seleccionar un valor para el período de tiempo 820 que corresponde al período de tiempo dentro del cual el UT puede esperar recibir una concesión de recursos de enlace de retorno. Por ejemplo, el RRC puede seleccionar un valor de 40 ms durante el período de tiempo 820 (aunque pueden usarse otros valores de tiempo).

[0096] El RRC puede configurar los recursos basados en contienda tanto en tiempo como en frecuencia. Más específicamente, en el dominio de frecuencia, el RRC puede asignar diversos números de bloques de recursos a un grupo dado de UT. Por ejemplo, en algunos entornos operativos, el RRC puede asignar un número relativamente pequeño de bloques de recursos (por ejemplo, 2 bloques de recursos) a un grupo de UT, y en otros entornos operativos, el RRC puede asignar un número relativamente grande de bloques de recursos (por ejemplo, 50 bloques de recursos) para el grupo de UT. En el dominio del tiempo, el RRC puede asignar diversos números de subtramas al grupo de UT para transmisiones de datos. Por ejemplo, en algunos entornos operativos, el RRC puede asignar cualquier otra subtrama al grupo de UT para transmisiones de datos, y en otros entornos operativos, el RRC puede asignar cada tercera subtrama (o cada quinta subtrama, cada décima subtrama, y así sucesivamente) al grupo de UT para transmisiones de datos.

[0097] Como se mencionó anteriormente, los recursos basados en contienda del sistema de satélites 100 pueden ser compartidos por un grupo de UT. En algunas implementaciones, la SAN puede asignar, a cada UT dentro de un grupo dado de UT, un desplazamiento único de señal de referencia de desmodulación (DM-RS) que aplicar en los símbolos de referencia transmitidos. A partir de entonces, cada UT dentro del grupo de UT puede transmitir datos en los recursos basados en contienda usando su valor de desplazamiento de DM-RS asignado. En algunos aspectos, pueden estar disponibles 12 desplazamientos de DM-RS únicos, lo que permite a la SAN distinguir las transmisiones de hasta 12 UT diferentes.

[0098] Si hay una colisión en los recursos basados en contienda (por ejemplo, si más de un UT transmite datos en los recursos basados en contienda al mismo tiempo), la SAN puede identificar cuáles de los UT intentaron transmitir datos en base a los desplazamientos de DM-RS asociados a las señales recibidas. Más específicamente, debido a que los desplazamientos únicos de DM-RS asignados al grupo de UT son ortogonales entre sí, la SAN puede identificar qué UT intentaron transmitir datos decodificando los desplazamientos de DM-RS. Por lo tanto, aunque los datos transmitidos desde los UT identificados pueden perderse debido a colisiones, la SAN puede solicitar retransmisiones de datos desde los UT identificados, por ejemplo, usando un funcionamiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ). HARQ es un procedimiento por el cual un dispositivo receptor (por ejemplo, la SAN) puede solicitar la retransmisión de datos que se recibieron con errores (por ejemplo, desde los UT identificados por los desplazamientos de DM-RS). Más específicamente, HARQ permite el almacenamiento en memoria intermedia y la combinación de datos recibidos incorrectamente (por ejemplo, paquetes, tramas, PDU, MPDU, etc.) para reducir potencialmente el número de retransmisiones necesarias para reconstruir adecuadamente una unidad de datos en particular. En algunas implementaciones, la SAN puede transmitir inmediatamente concesiones de RL a los UT identificadas en las colisiones, por ejemplo, como se representa en el ejemplo de la FIG. 8B.

[0099] Como se mencionó anteriormente, el RRC puede seleccionar la duración del período de tiempo 820. Más específicamente, el RRC puede definir una periodicidad de los recursos asignados basados en contienda. En algunos aspectos, cada asignación de recursos basados en contienda puede incluir entre aproximadamente 10 y 640 subtramas. En algunas implementaciones, la SAN puede activar o asignar los recursos basados en contienda transmitiendo una señal a un grupo correspondiente de UT en el PFCH asociado a un satélite 300 dado. En algunos aspectos, la señal también puede indicar si la concesión de RL es semipersistente o dinámica. En otros aspectos, la concesión de RL puede incluir un campo especial para transportar la señal de activación de recursos basada en contienda, que a su vez puede aleatorizarse por un identificador temporal de red de radio basado en contienda (C-RNTI).

[0100] La FIG. 9 es un diagrama de bloques de un terminal de usuario (UT) 900 de acuerdo con implementaciones de ejemplo. El UT 900, que puede ser una implementación del UT 400 de la FIG. 1, puede incluir al menos una antena 910, un duplexor 912, un transceptor 915, un procesador 920 y una memoria 932. El duplexor 912, que puede corresponder al duplexor 412 de la FIG. 4, puede encaminar selectivamente señales recibidas desde uno o más satélites por medio de la antena 910 al transceptor 915, y puede encaminar selectivamente señales desde el transceptor 915 hasta la antena 910 para su transmisión a uno o más satélites. En algunos aspectos, la antena 910 puede ser una antena direccional. Además, aunque el UT 900 se muestra en la FIG. 9 incluyendo solo una antena 910, en otras implementaciones el UT 900 puede incluir cualquier número adecuado de antenas.

[0101] El transceptor 915, que puede corresponder al receptor analógico 414, los receptores digitales 416A-416N, el modulador de transmisión 426 y/o la potencia de transmisión analógica 430 de la FIG. 4, pueden acoplarse a la antena 910 por medio del duplexor 912. Más específicamente, el transceptor 915 puede usarse para transmitir señales a y recibir señales desde una pluralidad de satélites 300. Aunque no se muestra en la FIG. 9 por simplicidad, el transceptor 915 puede incluir cualquier número adecuado de cadenas de transmisión y/o puede incluir cualquier número adecuado de cadenas de recepción.

[0102] El procesador 920, que puede ser una implementación del procesador de control 420 de la FIG. 4, está acoplado al transceptor 915 y a la memoria 932. El procesador 920 puede ser cualquier uno o más procesadores adecuados capaces de ejecutar secuencias de comandos o instrucciones de uno o más programas de software almacenados en el UT 900 (por ejemplo, en la memoria 932).

[0103] La memoria 932, que puede ser una implementación de la memoria 432 de la FIG. 4, puede incluir memorias intermedias de datos 932A para almacenar datos (por ejemplo, recibidos desde uno o más UE asociados 500) para su transmisión a la SAN por medio de uno o más satélites 300.

[0104] La memoria 932 puede incluir un temporizador 932B que determina cuándo el UT 900 debe finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda del sistema de satélites 100. Como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 8C, el temporizador 932B puede establecerse en un valor inicial que corresponde al período de tiempo 820 seleccionado por el RRC, y puede iniciarse en respuesta a la activación de la solicitud de planificación.

[0105] La memoria 932 puede incluir una tabla de parámetros de transmisión (TX) 932C que almacena una pluralidad de parámetros asociados a la asignación de recursos compartidos basados en contienda al UT 900. Por ejemplo, la tabla de parámetros de TX 932C puede almacenar un desplazamiento de DM-RS asignado por la SAN, puede almacenar una indicación de las asignaciones de tiempo y/o frecuencia de los recursos basados en contienda (por ejemplo, qué bloques de recursos y/o qué subtramas puede usar el UT 900), y puede almacenar otra información relacionada con la asignación de recursos basados en contienda al UT 900.

[0106] Además, la memoria 932 puede incluir un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, uno o más elementos de memoria no volátil, tal como EPROM, EEPROM, memoria Flash, un disco duro, etc.) que puede almacenar los siguientes módulos de software (SW):

- un módulo de SW de solicitud de planificación 932D para facilitar la activación y/o transmisión de una solicitud de recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélites 100, por ejemplo, como se describe para una o más operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C;
- un módulo de SW de transmisión de enlace de retorno 932E para facilitar la transmisión de datos a la SAN en base a concesiones planificadas dinámicamente de recursos de enlace de retorno recibidos desde la SAN, por ejemplo, como se describe para una o más operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C;
- un módulo de SW de transmisión de recursos basados en contienda 932F para facilitar la transmisión de datos a la SAN usando recursos basados en contienda del sistema de satélites 100, por ejemplo, como se describe para una o más operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C; y
- un módulo de SW de finalización de recursos basados en contienda 932G para finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda del sistema de satélites 100, por ejemplo, como se describe para una o más operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C.

[0107] Cada módulo de software incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 920, hacen que el UT 900 realice las funciones correspondientes. Por lo tanto, el medio legible por ordenador no transitorio de la memoria 932 incluye instrucciones para realizar la totalidad o una parte de las operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C.

[0108] Por ejemplo, el procesador 920 puede ejecutar el módulo de SW de solicitud de planificación 932D para facilitar la activación y/o transmisión de una solicitud de recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélite 100. El procesador 920 puede ejecutar el módulo de SW de transmisión de enlace de retorno 932E para facilitar la transmisión de datos a la SAN en base a concesiones planificadas dinámicamente de recursos de enlace de retorno recibidos desde la SAN. El procesador 920 puede ejecutar el módulo de SW de transmisión de recursos basado en contienda 932F para facilitar la transmisión de datos a la SAN usando recursos basados en contienda del sistema de satélites 100. El procesador 920 puede ejecutar el módulo de SW de finalización de recursos basado en contienda 932G para finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda del sistema de satélites 100.

[0109] La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques de un controlador de red 1000 de ejemplo de acuerdo con implementaciones de ejemplo. El controlador de red 1000, que puede ser una implementación de la SAN 150 de la FIG. 1, puede incluir al menos una antena (no se muestra por simplicidad), un transceptor 1015, un procesador 1020, una memoria 1030, un planificador 1040 y un control de recursos de radio (RRC) 1050. El transceptor 1015 puede usarse para transmitir señales a y recibir señales desde una pluralidad de UT 400 por medio de uno o más satélites 300. Aunque no se muestra en la FIG. 10 por simplicidad, el transceptor 1015 puede incluir cualquier número adecuado de cadenas de transmisión y/o puede incluir cualquier número adecuado de cadenas de recepción.

[0110] El planificador 1040 puede planificar dinámicamente recursos de enlace de retorno para una pluralidad de UT, por ejemplo, transmitiendo mensajes de concesión de RL a los UT. El planificador 1040 también puede planificar y/o asignar de otro modo recursos compartidos basados en contienda a un grupo de UT. El planificador 1040 puede seleccionar los desplazamientos de DM-RS que se asignarán a cada UT en un grupo correspondiente de UT. El planificador 1040 puede planificar concesiones dinámicas de recursos de enlace de retorno, puede seleccionar el tamaño de los recursos de enlace de retorno concedidos (por ejemplo, en base a los BSR recibidos) y/o puede planificar la asignación de recursos basados en contienda a un grupo de UT.

[0111] El RRC 1050 puede configurar los recursos basados en contienda tanto en tiempo como en frecuencia. Como se describió anteriormente, el RRC 1050 puede asignar varios números de bloques de recursos a un grupo dado de UT para transmisiones de datos, y/o puede asignar varios números de subtramas al grupo de UT para transmisiones de datos. El RRC 1050 también puede seleccionar la duración del período de tiempo 820, por ejemplo, como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 8C.

[0112] El procesador 1020 está acoplado al transceptor 1015, a la memoria 1030, al planificador 1040 y al RRC 1050. El procesador 1020 puede ser cualquier uno o más procesadores adecuados capaces de ejecutar secuencias de comandos o instrucciones de uno o más programas de software almacenados en el controlador de red 1000 (por ejemplo, en la memoria 1030).

[0113] La memoria 1030 puede incluir un almacén de datos de perfiles de UT 1030A para almacenar información de perfil para una pluralidad de UT. La información de perfil para un UT particular puede incluir, por ejemplo, el desplazamiento de DM-RS asignado al UT, el historial de transmisión del UT, información de ubicación del UT y cualquier otra información adecuada que describa o pertenezca al funcionamiento del UT.

[0114] Además, la memoria 1030 puede incluir un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, uno o más elementos de memoria no volátil, tal como EPROM, EEPROM, memoria Flash, un disco duro, etc.) que puede almacenar los siguientes módulos de software (SW):

- un módulo de SW de planificación de recursos de enlace de retorno 1030B para facilitar la planificación dinámica de recursos de enlace de retorno para uno o más UT, por ejemplo, como se describe para una o más operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C; y
- un módulo de SW de asignación de recursos basados en contienda 1030C para facilitar la asignación de recursos compartidos basados en contienda del sistema de satélite 100 a un grupo de UT, por ejemplo, como se describe para una o más operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C.

[0115] Cada módulo de software incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador 1020, hacen que el controlador de red 1000 realice las funciones correspondientes. Por lo tanto, el medio legible por ordenador no transitorio de la memoria 1030 incluye instrucciones para realizar la totalidad o una parte de las operaciones de las FIGS. 11A-11C y 12A-12C.

[0116] Por ejemplo, el procesador 1020 puede ejecutar el módulo de SW de planificación de recursos de enlace de retorno 1030B para facilitar la planificación dinámica de recursos de enlace de retorno para uno o más UT. El procesador 1020 puede ejecutar el módulo de SW de asignación de recursos basado en contienda 1030C para facilitar la asignación de recursos compartidos basados en contienda del sistema de satélites 100 a un grupo de UT.

[0117] La FIG. 11A muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación 1100 de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red por medio de un satélite de acuerdo con implementaciones de ejemplo. El funcionamiento 1100 de ejemplo puede ser realizado por el UT 900 representado en la FIG. 9. Sin embargo, debe entenderse que la operación 1100 puede ser realizada por otros dispositivos adecuados capaces de transmitir datos a un controlador de red por medio de uno o más satélites (por ejemplo, satélites 300 de la FIG. 1).

[0118] Primero, el UT 900 puede recibir datos para su transmisión a una pasarela por medio de un satélite (1101). En algunos aspectos, la recepción de los datos puede hacer que el UT 900 active o genere un informe de estado de memoria intermedia (BSR) que indica la cantidad de datos de enlace de retorno en cola almacenados en el UT 900 (1101A). El UT 900 puede recibir una señal de activación que activa recursos basados en contienda asignados al UT 900 por la SAN (1102). Como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 10, el RRC 1050 puede configurar los

recursos basados en contienda asignados al UT 900, y la SAN puede transmitir la señal de activación al UT 900 en el PFCCH. Si los recursos de RL planificados están disponibles para el UT 900, cuando se activa el BSR (por ejemplo, el UT ha recibido una concesión de recursos de PRSCH), entonces el UT 900 puede transmitir los datos almacenados en memoria intermedia en los recursos de RL planificados.

[0119] Por el contrario, si los recursos de RL planificados no están disponibles para el UT 900 (por ejemplo, el PRSCH no está disponible para el UT 900 para las transmisiones de datos de RL), entonces la activación o generación del BSR puede funcionar como el activador y hacer que el UT 900 inicie el período de tiempo, por ejemplo, iniciando el temporizador 932B de la FIG. 9 (1103). Como se describió anteriormente con respecto a las FIGS. 8B-8C, en algunos aspectos, el período de tiempo puede comenzar en respuesta a la primera subtrama de los recursos activados basados en contienda que están disponibles para el UT 900 para transmisiones de datos de RL. En otros aspectos, el período de tiempo puede comenzar en respuesta a la activación o generación del BSR.

[0120] Suponiendo que los recursos basados en contienda asignados al UT 900 han sido activados por la SAN, entonces el UT 900 puede transmitir el BSR en los recursos activados basados en contienda (1104). El UT 900 puede transmitir una primera porción de los datos en recursos basados en contienda del sistema de satélites antes de recibir una concesión para recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélites (1106).

[0121] Posteriormente, el UT 900 puede recibir una concesión de planificación para los recursos del enlace de retorno (1108). En respuesta a esto, el UT 900 puede transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno concedidos (1110).

[0122] El UT 900 puede finalizar la transmisión de datos en los recursos basados en contienda (1112). En algunos aspectos, el UT 900 puede finalizar los recursos basados en contienda al recibir la concesión de planificación (1112A). En otros aspectos, el UT 900 puede finalizar los recursos basados en contienda en función de la expiración del período de tiempo asociado al temporizador de recursos basados en contienda (por ejemplo, el temporizador 932B de la FIG. 9) (1112B).

[0123] La FIG. 11B muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación 1120 de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red por medio de un satélite de acuerdo con implementaciones de ejemplo. El funcionamiento 1120 de ejemplo puede ser realizado por el UT 900 representado en la FIG. 9. Sin embargo, debe entenderse que la operación 1120 puede ser realizada por otros dispositivos adecuados capaces de transmitir datos a un controlador de red por medio de uno o más satélites (por ejemplo, satélites 300 de la FIG. 1).

[0124] Primero, el UT 900 puede recibir datos para su transmisión a una pasarela por medio de un satélite (1121). En algunos aspectos, la recepción de los datos puede hacer que el UT 900 active o genere un informe de estado de memoria intermedia (BSR) que indica la cantidad de datos de enlace de retorno en cola almacenados en el UT (1121A). El UT 900 puede recibir una señal de activación que activa recursos basados en contienda asignados al UT 900 por la SAN (1122). Como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 10, el RRC 1050 puede configurar los recursos basados en contienda asignados al UT 900, y la SAN puede transmitir la señal de activación al UT 900 en el PFCCH. Si los recursos de RL planificados están disponibles para el UT 900, cuando se activa el BSR (por ejemplo, el UT 900 ha recibido una concesión de recursos de PRSCH), entonces el UT 900 puede comenzar a transmitir los datos almacenados en memoria intermedia en los recursos de RL planificados.

[0125] Por el contrario, si los recursos de RL planificados no están disponibles para el UT 900 (por ejemplo, el PRSCH no está disponible para el UT 900 para las transmisiones de datos de RL), entonces la activación o generación del BSR puede funcionar como el activador y hacer que el UT 900 inicie el período de tiempo, por ejemplo, iniciando el temporizador 932B de la FIG. 9 (1123). Como se describió anteriormente con respecto a las FIGS. 8B-8C, en algunos aspectos, el período de tiempo puede comenzar en respuesta a la primera subtrama de los recursos activados basados en contienda que están disponibles para el UT 900 para transmisiones de datos de RL. En otros aspectos, el período de tiempo puede comenzar en respuesta a la activación o generación del BSR.

[0126] Suponiendo que los recursos basados en contienda asignados al UT 900 han sido activados por la SAN, entonces el UT 900 puede transmitir, durante el período de tiempo, una primera porción de los datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda del sistema de satélites antes de recibir una concesión de recursos de enlace de retorno planificados (1124). El UT 900 puede transmitir, durante el período de tiempo en un canal físico dedicado de control de enlace de retorno (PRCCH), una solicitud de planificación para la concesión de recursos de enlace de retorno planificados (1126). El UT 900 puede finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo, independientemente de las colisiones en los recursos basados en contienda (1128).

[0127] El UT 900 puede recibir posteriormente una concesión de los recursos de RL planificados (1130). En respuesta a esto, el UT 900 puede transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados (1132). En algunos aspectos, el UT 900 puede recibir la concesión de los recursos de enlace de retorno planificados antes de que expire el período de tiempo, y puede transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados durante el período de tiempo. El UT 900 puede finalizar las transmisiones

de datos en los recursos basados en contienda en respuesta a recibir la concesión de los recursos de RL planificados. En otros aspectos, el UT 900 puede recibir la concesión de los recursos de RL planificados después de que expire el período de tiempo, y puede transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de RL planificados después de que expire el período de tiempo. El UT 900 puede evitar transmisiones de datos adicionales en los recursos basados en contienda hasta que se active una solicitud de planificación posterior (por ejemplo, en respuesta a la recepción de datos adicionales para la transmisión a la pasarela por medio del satélite).

[0128] La FIG. 11C muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación 1140 de ejemplo para transmitir datos desde un UT a un controlador de red por medio de un satélite de acuerdo con implementaciones de ejemplo. El funcionamiento 1140 de ejemplo puede ser realizado por el UT 900 representado en la FIG. 9. Sin embargo, debe entenderse que la operación 1140 puede ser realizada por otros dispositivos adecuados capaces de transmitir datos a un controlador de red por medio de uno o más satélites (por ejemplo, satélites 300 de la FIG. 1).

[0129] Primero, el UT 900 puede recibir datos para su transmisión a una pasarela por medio de un satélite (1141). En algunos aspectos, la recepción de los datos puede hacer que el UT 900 active o genere un informe de estado de memoria intermedia (BSR) que indica la cantidad de datos de enlace de retorno en cola almacenados en el UT 900 (1141A). El UT 900 puede recibir una señal de activación que activa recursos basados en contienda asignados al UT 900 por la SAN (1142). Como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 10, el RRC 1050 puede configurar los recursos basados en contienda asignados al UT 900, y la SAN puede transmitir la señal de activación al UT 900 en el PFCCH. Si los recursos de RL planificados están disponibles para el UT 900 cuando se activa el BSR (por ejemplo, el UT 900 ha recibido una concesión para recursos de PRSCH), entonces el UT puede transmitir los datos almacenados en memoria intermedia en los recursos de RL planificados, y la generación del BSR puede no funcionar como activador para los recursos basados en contienda.

[0130] Por el contrario, si los recursos de RL planificados no están disponibles para el UT 900 cuando se activa el BSR (por ejemplo, el UT 900 no ha recibido una concesión de recursos de PRSCH), entonces la activación del BSR puede funcionar como activador y hacer que el UT 900 inicie el período de tiempo, por ejemplo, iniciando el temporizador 932B de la FIG. 9 (1143). Como se describió anteriormente con respecto a las FIGS. 8B-8C, en algunos aspectos, el período de tiempo puede comenzar en respuesta a la primera subtrama de los recursos activados basados en contienda que están disponibles para el UT 900 para transmisiones de datos de RL. En otros aspectos, el período de tiempo puede comenzar en respuesta a la activación o generación del BSR.

[0131] El UT 900 puede transmitir, durante un período de tiempo, una primera porción de los datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda del sistema de satélites antes de recibir una concesión de recursos de enlace de retorno planificados (1144). El UT 900 puede recibir, desde la pasarela, una indicación de una colisión en los recursos basados en contienda (1146). El UT puede finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo, independientemente de las colisiones en los recursos basados en contienda (1148).

[0132] Posteriormente, el UT 900 puede recibir una concesión de los recursos de enlace de retorno planificados (1150). En respuesta a esto, el UT 900 puede retransmitir datos asociados a la colisión indicada en los recursos de enlace de retorno planificados después de que expire el período de tiempo (1152). Por lo tanto, el UT puede transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados (1154). En algunos aspectos, el UT 900 puede recibir la concesión de los recursos de enlace de retorno planificados antes de que expire el período de tiempo, y puede transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados durante el período de tiempo. El UT 900 puede finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda en respuesta a recibir la concesión.

[0133] La FIG. 12A muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación 1200 de ejemplo para recibir datos desde un UT por medio de un satélite de acuerdo con implementaciones de ejemplo. La operación 1200 de ejemplo puede ser realizada por el controlador de red 1000 representado en la FIG. 10. Sin embargo, debe entenderse que la operación 1200 puede ser realizada por otros dispositivos adecuados capaces de recibir datos desde una pluralidad de UT (por ejemplo, los UT 400) por medio de uno o más satélites (por ejemplo, los satélites 300 de la FIG. 1).

[0134] Primero, el controlador de red 1000 puede asignar recursos basados en contienda del sistema de satélites a una pluralidad de terminales de usuario (UT) (1202). En algunos aspectos, el controlador de red 1000 puede transmitir una señal de activación en un canal físico de control de enlace directo (PFCCH) para activar los recursos basados en contienda (1202A).

[0135] Si el controlador de red 1000 no ha concedido recursos de PRSCH a la pluralidad de UT, entonces el controlador de red 1000 puede recibir, desde un primer UT por medio de un satélite del sistema de satélites, una primera porción de datos en los recursos basados en contienda (1204). El controlador de red 1000 también puede recibir, desde el primer UT por medio del satélite, un informe de estado de memoria intermedia (BSR) (1206). En algunos aspectos, la recepción de datos y/o del BSR desde el primer UT en los recursos basados en contienda puede funcionar como una solicitud de planificación implícita para recursos de enlace de retorno del sistema de satélites.

[0136] El controlador de red 1000 puede transmitir una concesión de planificación para los recursos de enlace de retorno (1208). A continuación, el controlador de red 1000 puede recibir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno concedidos (1210).

[0137] El controlador de red 1000 puede finalizar la asignación de recursos basados en contienda al primer UT (1212). En algunos aspectos, el controlador de red 1000 puede finalizar los recursos basados en contienda basándose en la concesión de planificación (1212A). En otros aspectos, el controlador de red 1000 puede finalizar los recursos basados en contienda basándose en la expiración de un período de tiempo seleccionado por el RRC (1212B).

[0138] La FIG. 12B muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación 1220 de ejemplo para recibir datos desde un UT por medio de un satélite de acuerdo con implementaciones de ejemplo. La operación 1220 de ejemplo puede ser realizada por el controlador de red 1000 representado en la FIG. 10. Sin embargo, debe entenderse que la operación 1220 puede ser realizada por otros dispositivos adecuados capaces de recibir datos desde una pluralidad de UT (por ejemplo, los UT 400) por medio de uno o más satélites (por ejemplo, los satélites 300 de la FIG. 1).

[0139] Primero, el controlador de red 1000 puede asignar recursos basados en contienda del sistema de satélite a una pluralidad de UT (1222). En algunos aspectos, el controlador de red 1000 puede transmitir una señal de activación en el PFCCH para activar los recursos basados en contienda (1222A).

[0140] Si el controlador de red 1000 no ha concedido recursos de PRSCH a la pluralidad de UT, entonces el controlador de red 1000 puede recibir, desde un primer UT por medio de un satélite del sistema de satélites, una primera porción de datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda durante un período de tiempo (1224). El controlador de red 1000 puede recibir, desde el primer UT por medio del satélite en los recursos basados en contienda, un informe de estado de memoria intermedia (BSR) que indica una cantidad de datos almacenados en una memoria intermedia del primer UT (1226). El controlador de red 1000 puede entonces suspender la asignación de los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo independientemente de las colisiones en los recursos basados en contienda (1228).

[0141] A continuación, el controlador de red 1000 puede transmitir una concesión de los recursos de enlace de retorno del sistema de satélites (1230). Posteriormente, el controlador de red 1000 puede recibir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados después de que expire el período de tiempo (1232).

[0142] La FIG. 12C muestra un diagrama de flujo ilustrativo que representa una operación 1240 de ejemplo para recibir datos desde un UT por medio de un satélite de acuerdo con implementaciones de ejemplo. La operación 1240 de ejemplo puede ser realizada por el controlador de red 1000 representado en la FIG. 10. Sin embargo, debe entenderse que la operación 1240 puede ser realizada por otros dispositivos adecuados capaces de recibir datos desde una pluralidad de UT (por ejemplo, los UT 400) por medio de uno o más satélites (por ejemplo, los satélites 300 de la FIG. 1).

[0143] Primero, el controlador de red 1000 puede asignar recursos basados en contienda del sistema de satélite a una pluralidad de UT (1242). En algunos aspectos, el controlador de red 1000 puede transmitir una señal de activación en el PFCCH para activar los recursos basados en contienda (1242A).

[0144] Si el controlador de red 1000 no ha concedido recursos de PRSCH a la pluralidad de UT, entonces el controlador de red 1000 puede recibir, desde un primer UT por medio de un satélite del sistema de satélites, una primera porción de datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda durante un período de tiempo (1244). Posteriormente, el controlador de red 1000 puede detectar una colisión en los recursos basados en contienda (1246). El controlador de red 1000 puede identificar cuál de la pluralidad de UT transmitió datos asociados a la colisión basándose en desplazamientos únicos de señal de referencia de desmodulación (DM-RS) asignados a la pluralidad de UT (1248). En respuesta a esto, el controlador de red 1000 puede solicitar al UT identificado que retransmita los datos en los recursos de enlace de retorno planificados (1250).

[0145] A continuación, el controlador de red 1000 puede transmitir una concesión de los recursos de enlace de retorno del sistema de satélites (1252). Posteriormente, el controlador de red 1000 puede recibir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados después de que expire el período de tiempo (1254). En algunos aspectos, el controlador de red 1000 puede recibir una retransmisión de los datos, desde el primer UT, que se asoció a la colisión detectada (1256).

[0146] La FIG. 13 muestra un terminal de usuario o aparato 1300 de ejemplo representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados. Un módulo 1302 para recibir datos para su transmisión a una pasarela por medio de un satélite puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915). Un módulo 1304 para transmitir, durante un período de tiempo, una primera porción de los datos en recursos basados en contienda del sistema de satélites puede corresponder, al menos

en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915). Un módulo 1306 para transmitir, durante el período de tiempo, una solicitud de planificación para la concesión de recursos de enlace de retorno planificados en un canal físico dedicado de control de enlace de retorno (PRCCH) puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915). Un módulo 1308 para finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo o al recibir la concesión de recursos de enlace de retorno planificados puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915). Un módulo 1310 para recibir la concesión de los recursos de enlace de retorno planificados puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915). Un módulo 1312 para transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915). Un módulo 1314 para impedir transmisiones de datos adicionales en los recursos basados en contienda puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915). Un módulo 1316 para transmitir un informe de estado de memoria intermedia (BSR) en los recursos basados en contienda puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 920) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 915).

[0147] La FIG. 14 muestra un controlador de red o aparato 1400 de ejemplo representado como una serie de módulos funcionales interrelacionados. Un módulo 1402 para asignar recursos basados en contienda del sistema de satélites a una pluralidad de terminales de usuario (UT) puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015). Un módulo 1404 para recibir, desde un primer UT por medio de un satélite del sistema de satélites, una primera porción de datos en los recursos basados en contienda durante un período de tiempo puede corresponder al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015). Un módulo 1406 para recibir, desde el primer UT a través del satélite, una solicitud de planificación para recursos de enlace de retorno en un canal físico dedicado de control de enlace de retorno (PRCCH) puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015). Un módulo 1408 para suspender la asignación de los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo o tras la concesión de recursos de enlace de retorno planificados puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015). Un módulo 1410 para transmitir la concesión de los recursos de enlace de retorno puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015). Un módulo 1412 para recibir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015). Un módulo 1414 para transmitir, en un canal físico de control de enlace directo (PFCCH), una señal para activar los recursos basados en contienda puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015). Un módulo 1416 para recibir un informe de estado de memoria intermedia (BSR) en los recursos basados en contienda puede corresponder, al menos en algunos aspectos, a, por ejemplo, un procesador como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el procesador 1020) y/o un transceptor como se analiza en el presente documento (por ejemplo, el transceptor 1015).

[0148] La funcionalidad de los módulos de las FIGS. 13 y 14 se puede implementar de diversas maneras consecuentes con las enseñanzas del presente documento. En algunos diseños, la funcionalidad de estos módulos se puede implementar como uno o más componentes eléctricos. En algunos diseños, la funcionalidad de estos bloques se puede implementar como un sistema de procesamiento que incluye uno o más componentes procesadores. En algunos diseños, la funcionalidad de estos módulos se puede implementar usando, por ejemplo, al menos una parte de uno o más circuitos integrados (por ejemplo, un ASIC). Como se analiza en el presente documento, un circuito integrado puede incluir un procesador, software, otros componentes relacionados o alguna combinación de los mismos. Por tanto, la funcionalidad de diferentes módulos se puede implementar, por ejemplo, como subconjuntos diferentes de un circuito integrado, como subconjuntos diferentes de un conjunto de módulos de software, o una combinación de los mismos. Además, se apreciará que un subconjunto dado (por ejemplo, de un circuito integrado y/o

de un conjunto de módulos de software) puede proporcionar al menos una parte de la funcionalidad para más de un módulo.

[0149] Además, los componentes y funciones representados por las FIGS. 13 y 14, así como otros componentes y funciones descritos en el presente documento, se pueden implementar usando cualquier medio adecuado. Dichos medios también se pueden implementar, al menos en parte, usando una estructura correspondiente, como se enseña en el presente documento. Por ejemplo, los componentes descritos anteriormente junto con los componentes de tipo "módulo para" de las FIGS. 13 y 14 también pueden corresponder a una funcionalidad de "medios para" designada de forma similar. Por tanto, en algunos aspectos, uno o más de dichos medios se pueden implementar usando uno o más de entre componentes de procesador, circuitos integrados u otra estructura adecuada, como se enseña en el presente documento.

[0150] Los expertos en la técnica apreciarán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que se pueden haber referenciado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0151] Además, los expertos en la técnica apreciarán que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden implementar como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativas, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de las restricciones particulares de aplicación y de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de maneras distintas para cada aplicación particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación provoquen una desviación del alcance de la presente divulgación.

[0152] Los procedimientos, secuencias o algoritmos descritos en relación con los aspectos divulgados en el presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otro medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

[0153] En consecuencia, un aspecto de la divulgación puede incluir un medio no transitorio legible por ordenador que incorpora un procedimiento para la sincronización de tiempo y frecuencia en sistemas de comunicación por satélite no geosíncronos. El término "no transitorio" no excluye ningún medio de almacenamiento físico o memoria y, en particular, no excluye la memoria dinámica (por ejemplo, la memoria de acceso aleatorio convencional (RAM)), sino que excluye solo la interpretación de que el medio puede interpretarse como una señal de propagación transitoria.

[0154] Aunque la divulgación anterior muestra aspectos ilustrativos, cabe destacar que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones en el presente documento sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. No es necesario que las funciones, etapas o acciones de las reivindicaciones de procedimiento de acuerdo con los aspectos descritos en el presente documento se realicen en ningún orden particular, a menos que se indique expresamente de otro modo. Además, aunque los elementos se pueden describir o reivindicar en singular, también se contempla el plural a menos que se indique explícitamente la limitación al singular. Por consiguiente, la divulgación no se limita a los ejemplos ilustrados, y cualquier medio para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento se incluye en los aspectos de la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1100) de comunicación inalámbrica en un sistema de satélites en órbita no geosíncrona, NGSO, el procedimiento realizado por un terminal de usuario, UT, y que comprende:
5 recibir (1101) datos para su transmisión a un controlador de red por medio de un satélite;

 recibir (1102), desde el controlador de red, una activación de recursos basados en contienda del sistema de satélites;
10 transmitir (1106), durante un período de tiempo, una primera porción de los datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda antes de recibir una concesión de recursos de enlace de retorno planificados; y

15 finalizar (1112) transmisiones de datos en los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo o al recibir la concesión de recursos de enlace de retorno planificados durante el período de tiempo, independientemente de las colisiones en los recursos basados en contienda.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la activación comprende una señal recibida desde el controlador de red por medio de un canal físico dedicado de control de enlace directo, PFCCH, que es independiente de los recursos basados en contienda.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda se asigna al UT por un circuito controlador de radio, RRC, asociado al controlador de red.
- 25 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la transmisión de al menos parte de la primera porción de los datos comprende una solicitud de planificación implícita para la concesión de recursos de enlace de retorno planificados.
- 30 5. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 transmitir una solicitud de planificación, en un canal físico dedicado de control de enlace de retorno, PRCCH, que es independiente de los recursos basados en contienda, durante el período de tiempo.
- 35 6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 recibir la concesión de los recursos de enlace de retorno planificados antes de que expire el período de tiempo;

40 transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados durante el período de tiempo; y

 finalizar las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda en respuesta a recibir la concesión. (1112)
- 45 7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 cuando las transmisiones de datos en los recursos basados en contienda finalizan después de que expire el período de tiempo, recibir la concesión de los recursos de enlace de retorno planificados después de que expire el período de tiempo; y
50 transmitir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados indicados por la concesión recibida.
- 55 8. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

 recibir, desde el controlador de red, una indicación de una colisión en los recursos basados en contienda;

 recibir la concesión de los recursos de enlace de retorno planificados; y
60 retransmitir datos asociados a la colisión indicada en los recursos de enlace de retorno planificados después de que expire el período de tiempo.
- 65 9. Un terminal de usuario, UT, (900) configurado para la comunicación inalámbrica en un sistema de satélites en órbita no geosíncrona, NGSO, comprendiendo el terminal de usuario (900):

uno o más procesadores (920); y

una memoria (932) que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores (920), hacen que el terminal de usuario (900):

reciba datos para su transmisión a un controlador de red por medio de un satélite;

reciba, desde el controlador de red, una activación de recursos basados en contienda del sistema de satélites;

transmita, durante un período de tiempo, una primera porción de los datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda antes de recibir una concesión de recursos de enlace de retorno planificados; y

finalice transmisiones de datos en los recursos basados en contienda después de que expire el período de tiempo o al recibir la concesión de recursos de enlace de retorno planificados durante el período de tiempo, independientemente de las colisiones en los recursos basados en contienda.

10. Un procedimiento (1200) de comunicación inalámbrica en un sistema de satélites en órbita no geosíncrona, NGSO, el procedimiento realizado por un controlador de red del sistema de satélites y que comprende:

asignar (1202) recursos basados en contienda del sistema de satélites a una pluralidad de terminales de usuario, UT;

activar (1202A) los recursos basados en contienda asignados transmitiendo una señal de activación a la pluralidad de UT;

recibir (1204), desde un primer UT por medio de un satélite del sistema de satélites, una primera porción de datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda durante un período de tiempo; y

suspender (1212) la asignación de los recursos basados en contienda al primer UT después de que expire el período de tiempo o al otorgar recursos de enlace de retorno planificados al primer UT durante el período de tiempo, independientemente de colisiones en los recursos basados en contienda.

11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que la señal de activación se transmite por medio de un canal físico dedicado de control de enlace directo, PFCCH, que es independiente de los recursos basados en contienda.

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

recibir, durante el período de tiempo en un canal físico dedicado de control de enlace de retorno, PRCCH, que es independiente de los recursos basados en contienda, una solicitud de planificación de recursos de enlace de retorno planificados del sistema de satélites.

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

transmitir una concesión de los recursos de enlace de retorno después de que expire el período de tiempo;

recibir una segunda porción de los datos en los recursos de enlace de retorno planificados después de que expire el período de tiempo; y

finalizar la asignación de recursos basados en contienda al primer UT en respuesta a la transmisión de la concesión.

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

detectar una colisión en los recursos basados en contienda;

identificar uno o más de la pluralidad de UT que transmitió datos asociados a la colisión en base a desplazamientos únicos de señal de referencia de desmodulación, DM-RS, asignados a la pluralidad de UT;

solicitar al uno o más UT identificados que retransmitan los datos en los recursos de enlace de retorno planificados; y

transmitir una concesión de los recursos del enlace de retorno del sistema de satélites.

15. Un controlador de red (1000) configurado para la comunicación inalámbrica en un sistema de satélites en órbita no geosíncrona, NGSO, comprendiendo el controlador de red (1000):

5 uno o más procesadores (1020); y

10 una memoria (1030) que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores (1020), hacen que el controlador de red (1000):

asigne recursos basados en contienda del sistema de satélites a una pluralidad de terminales de usuario, UT;

15 active los recursos basados en contienda asignados transmitiendo una señal de activación a la pluralidad de UT;

reciba, desde un primer UT por medio de un satélite del sistema de satélites, una primera porción de datos en una pluralidad de subtramas de los recursos basados en contienda durante un período de tiempo; y

20 suspenda la asignación de los recursos basados en contienda al primer UT después de que expire el período de tiempo o al otorgar recursos de enlace de retorno planificados al primer UT durante el período de tiempo, independientemente de las colisiones en los recursos basados en contienda.

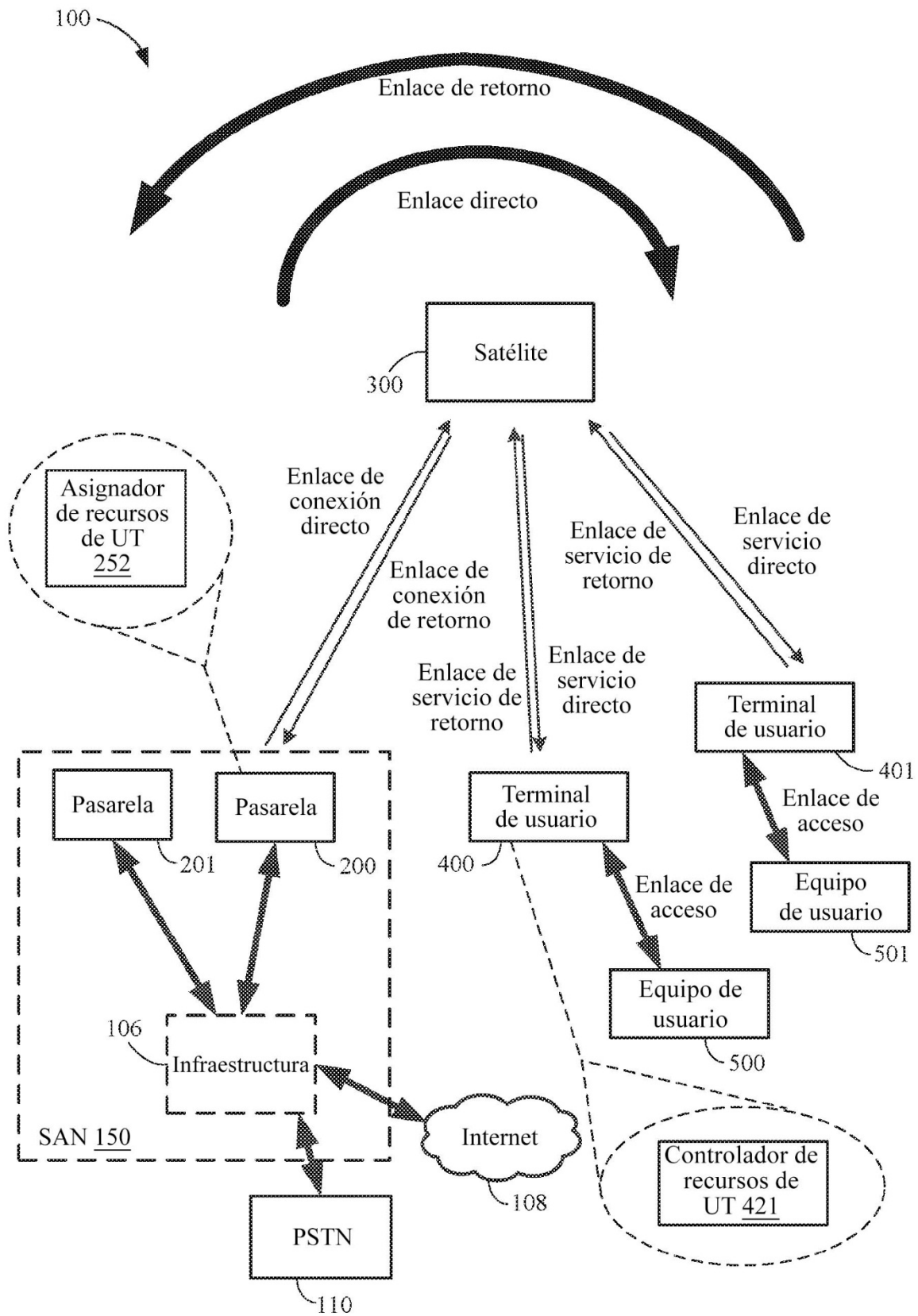


FIG. 1

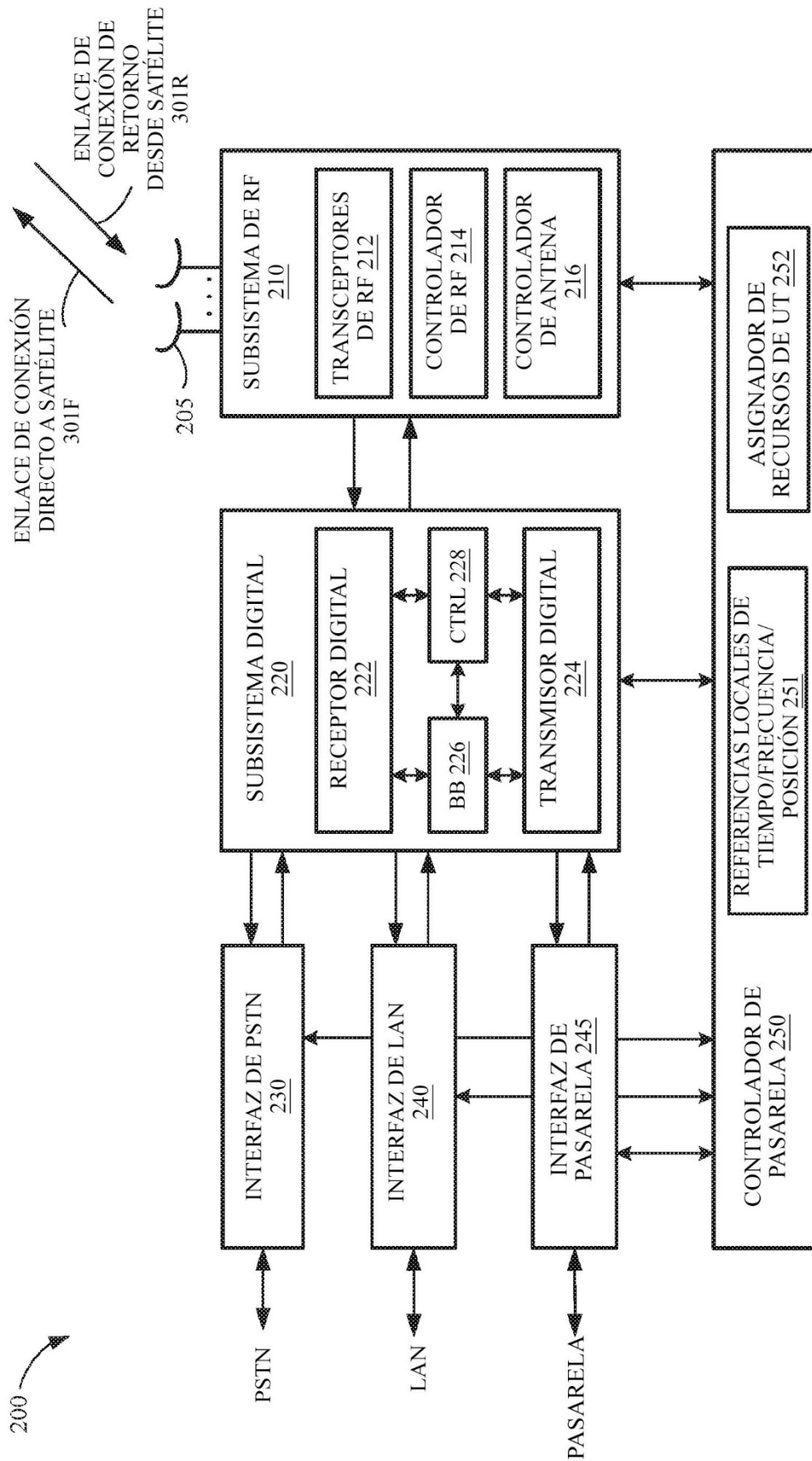
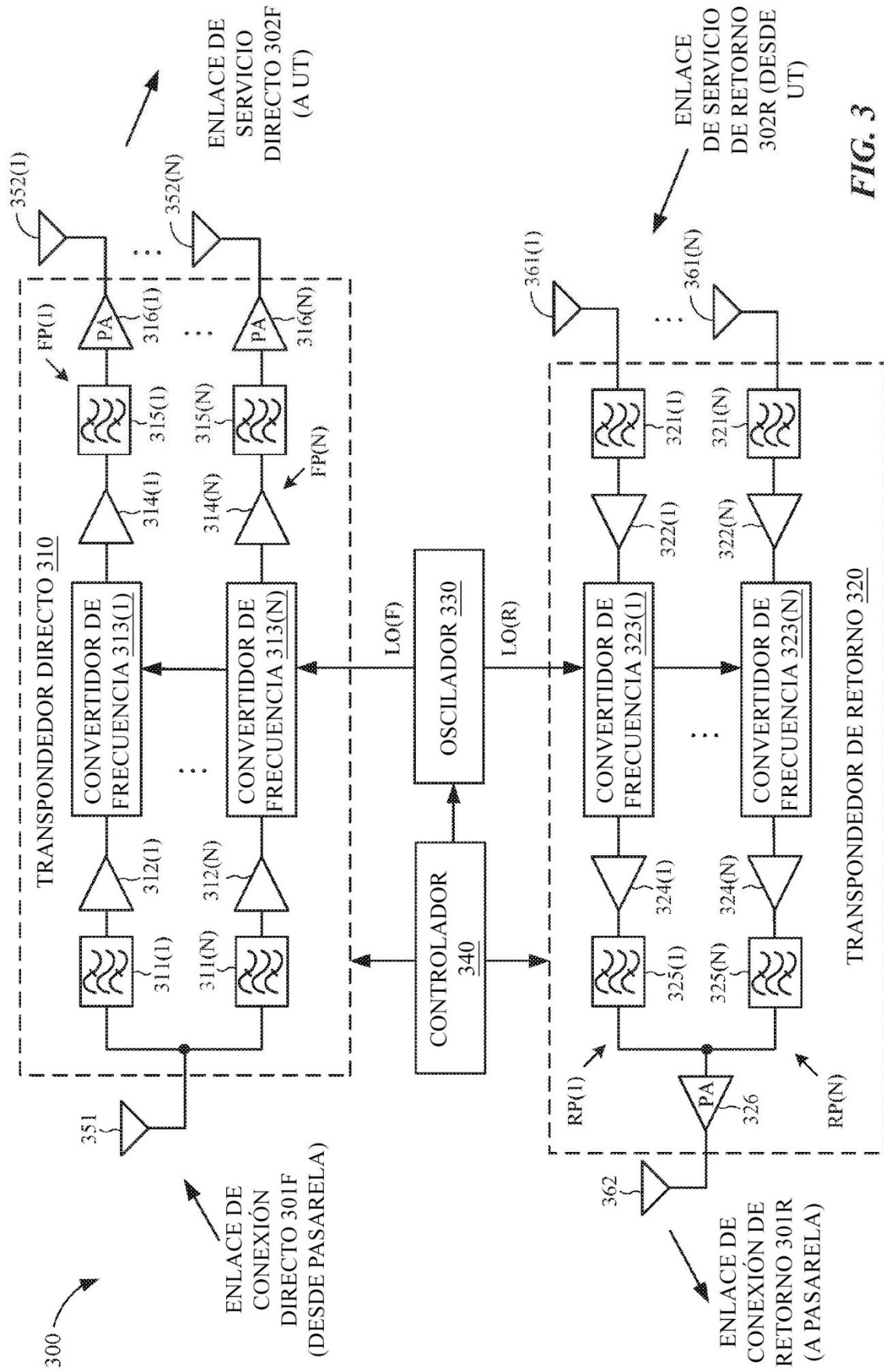


FIG. 2



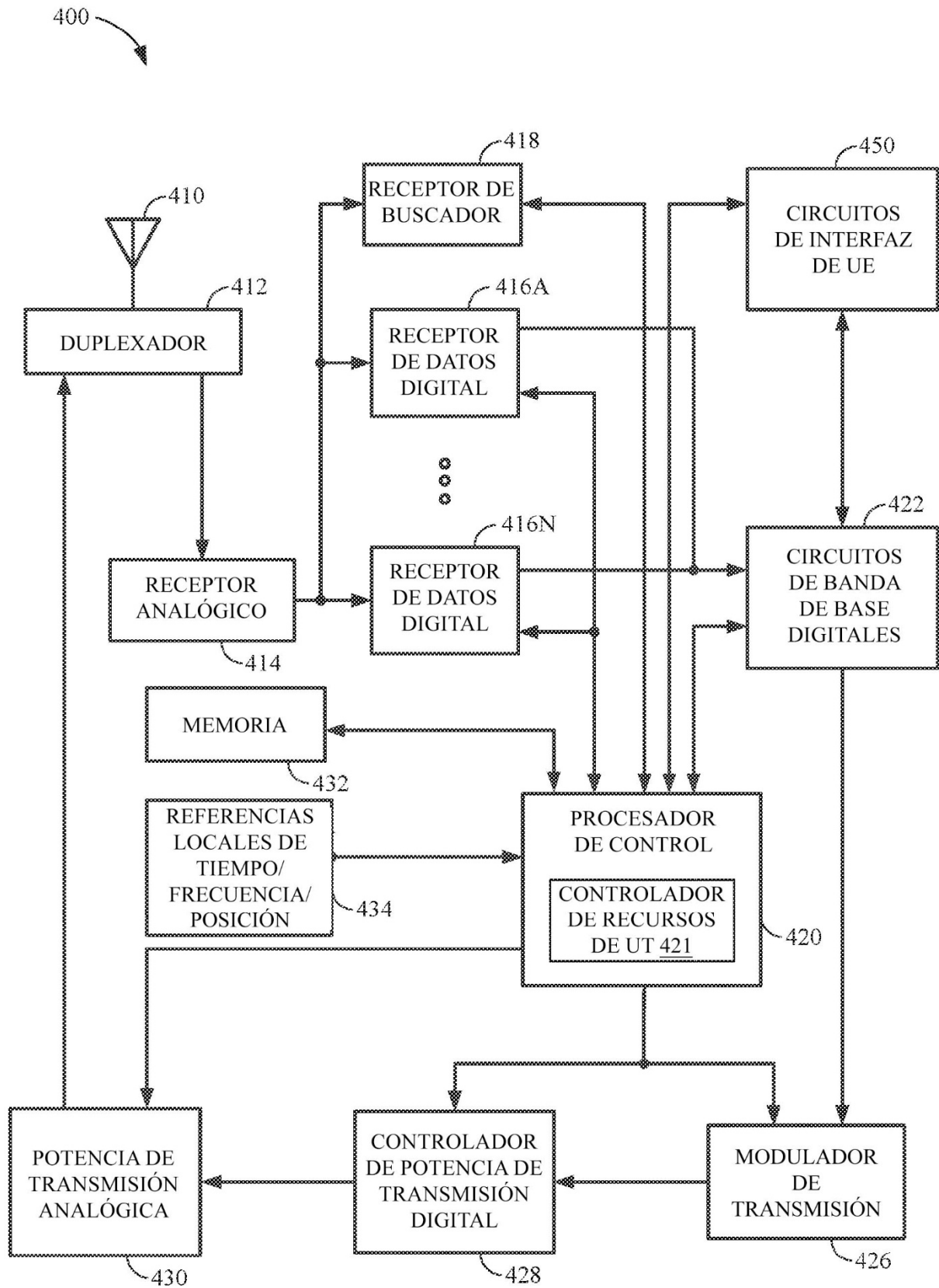


FIG. 4

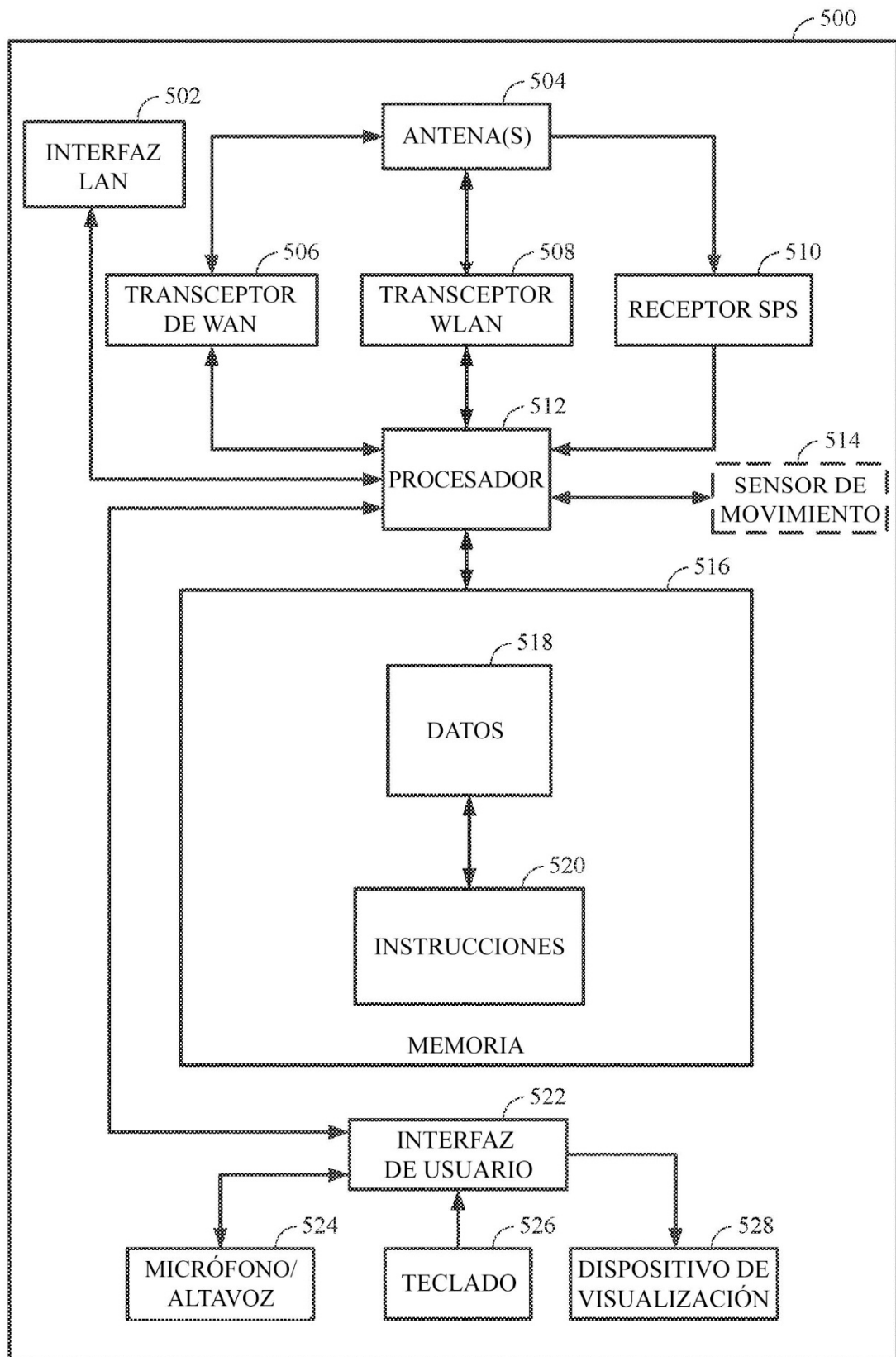


FIG. 5

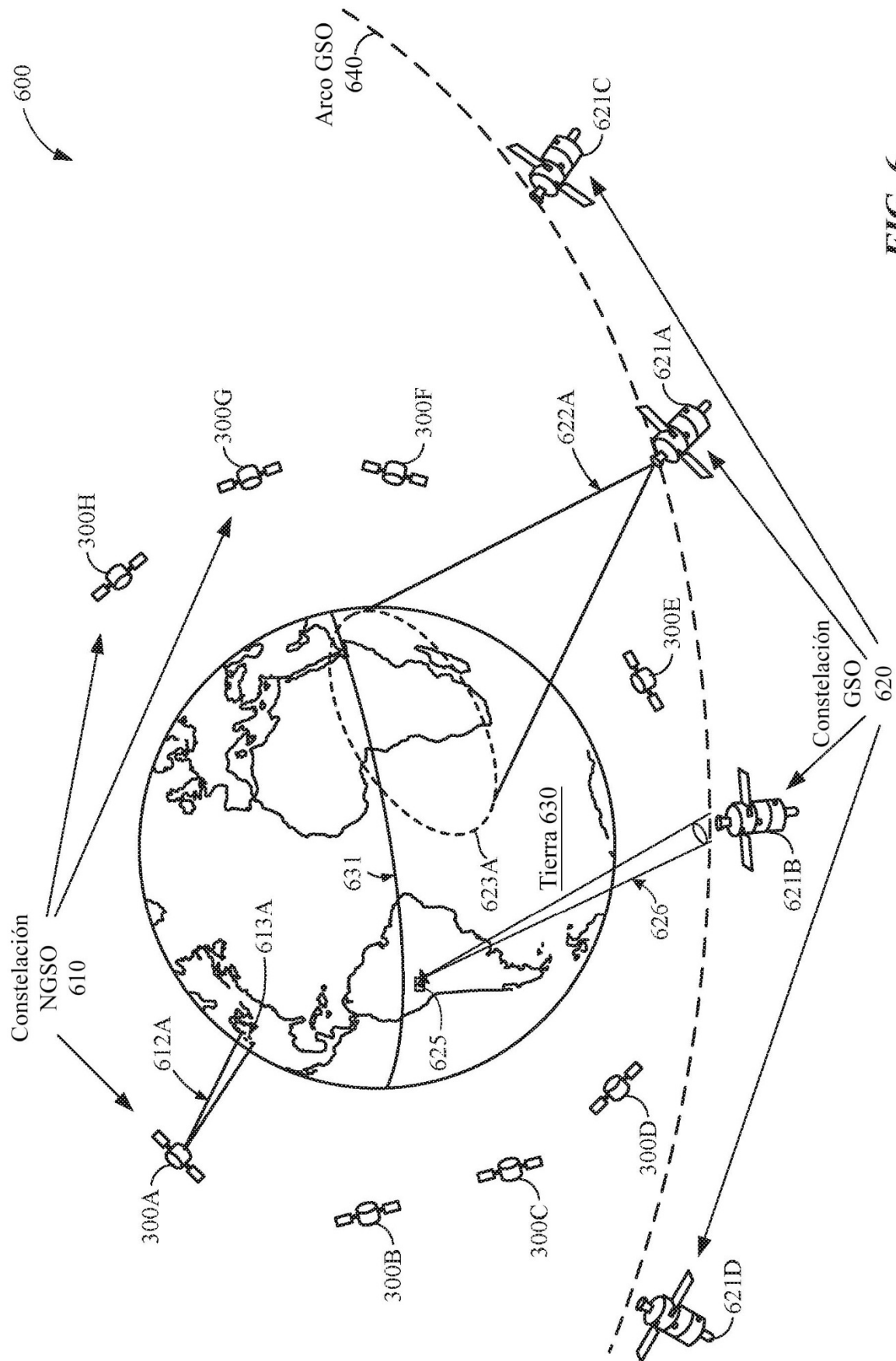


FIG. 6

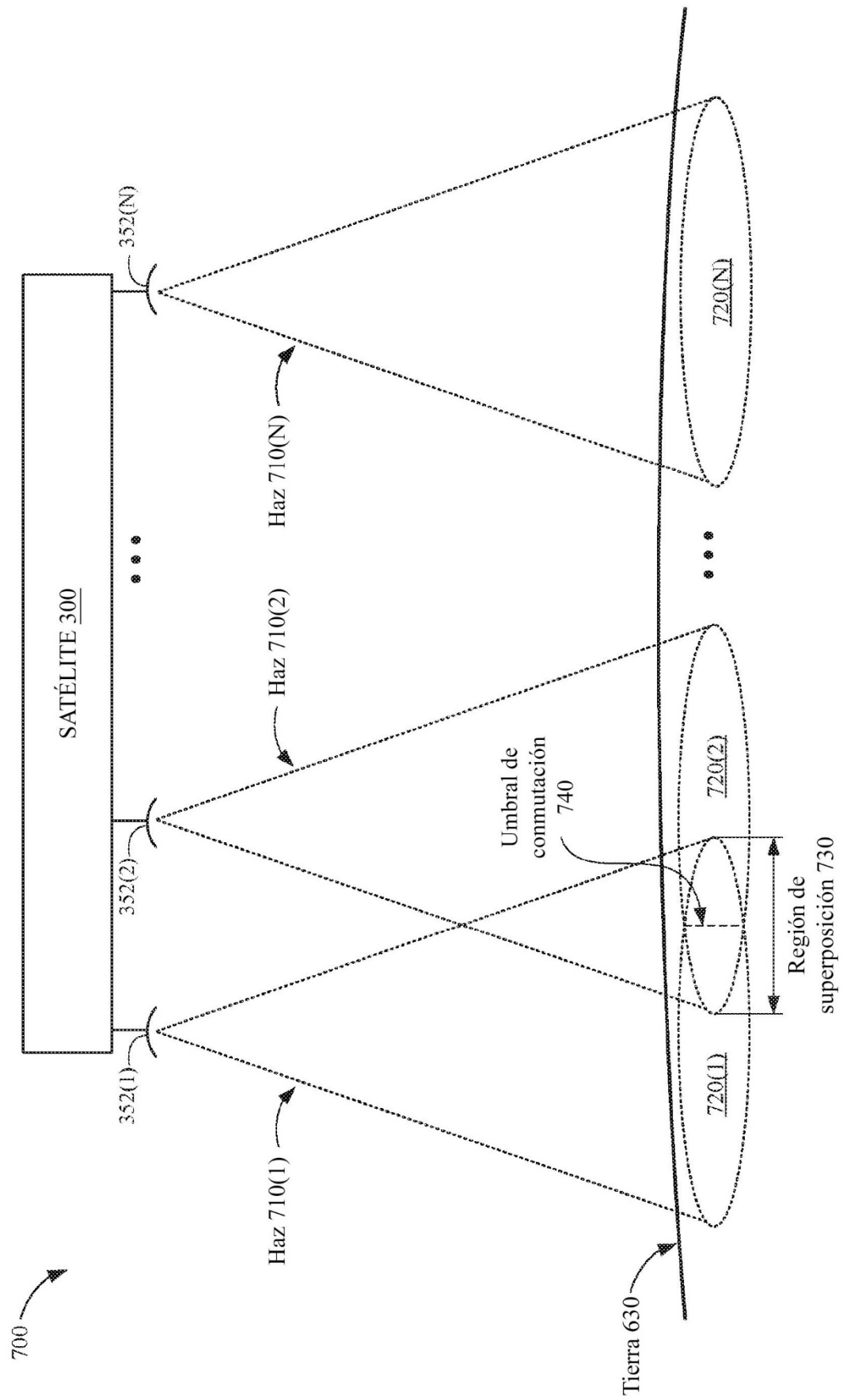


FIG. 7

800A

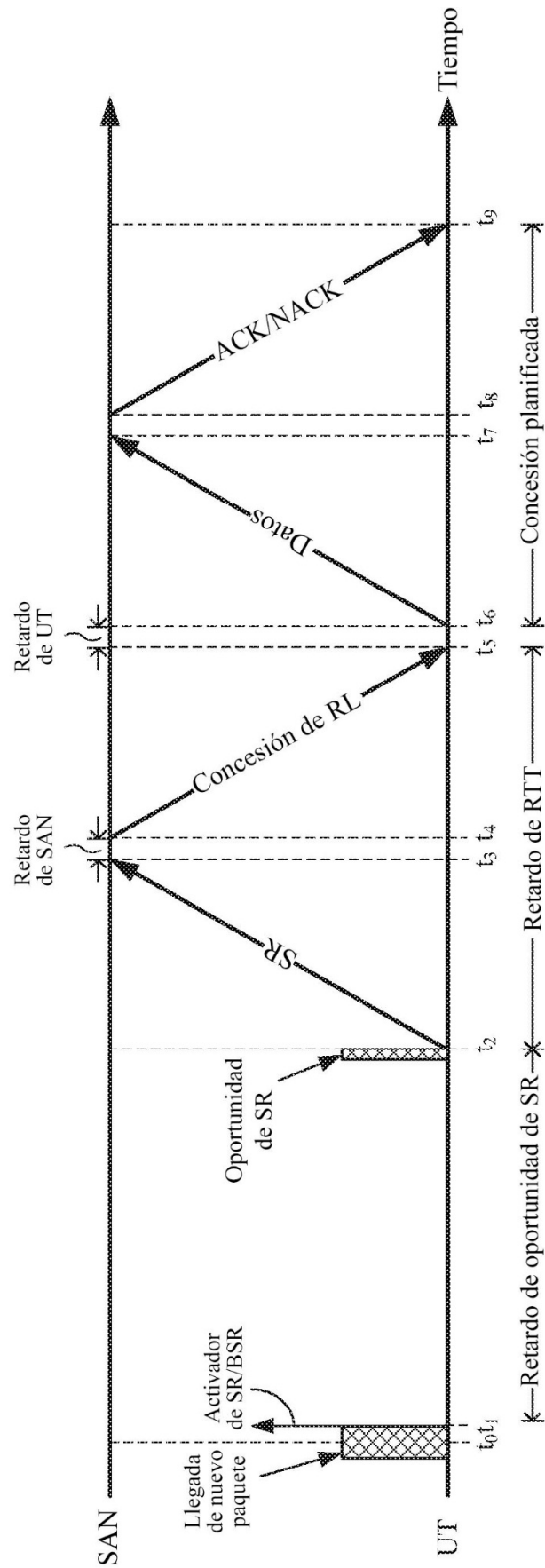


FIG. 8A

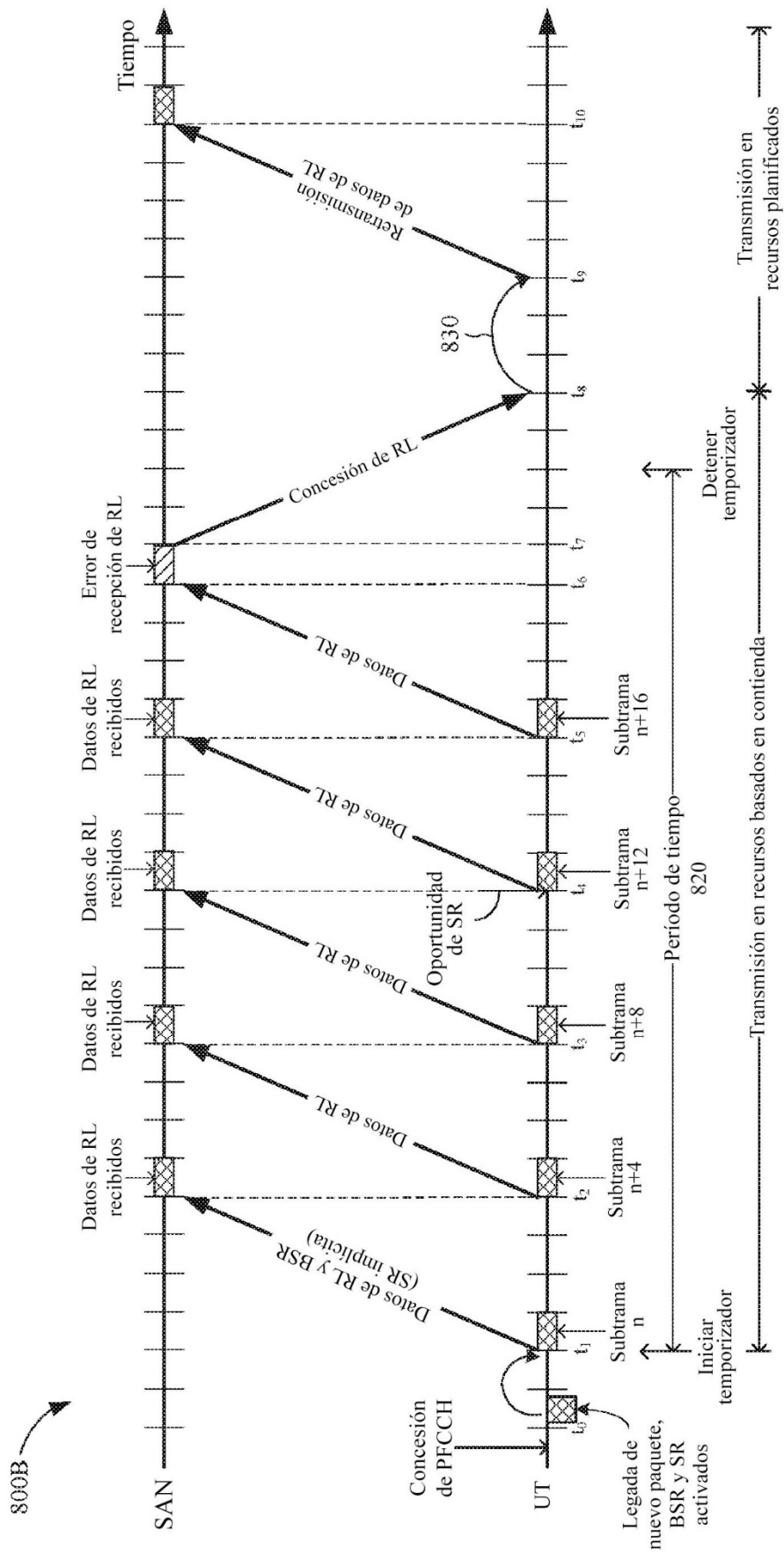


FIG. 8B

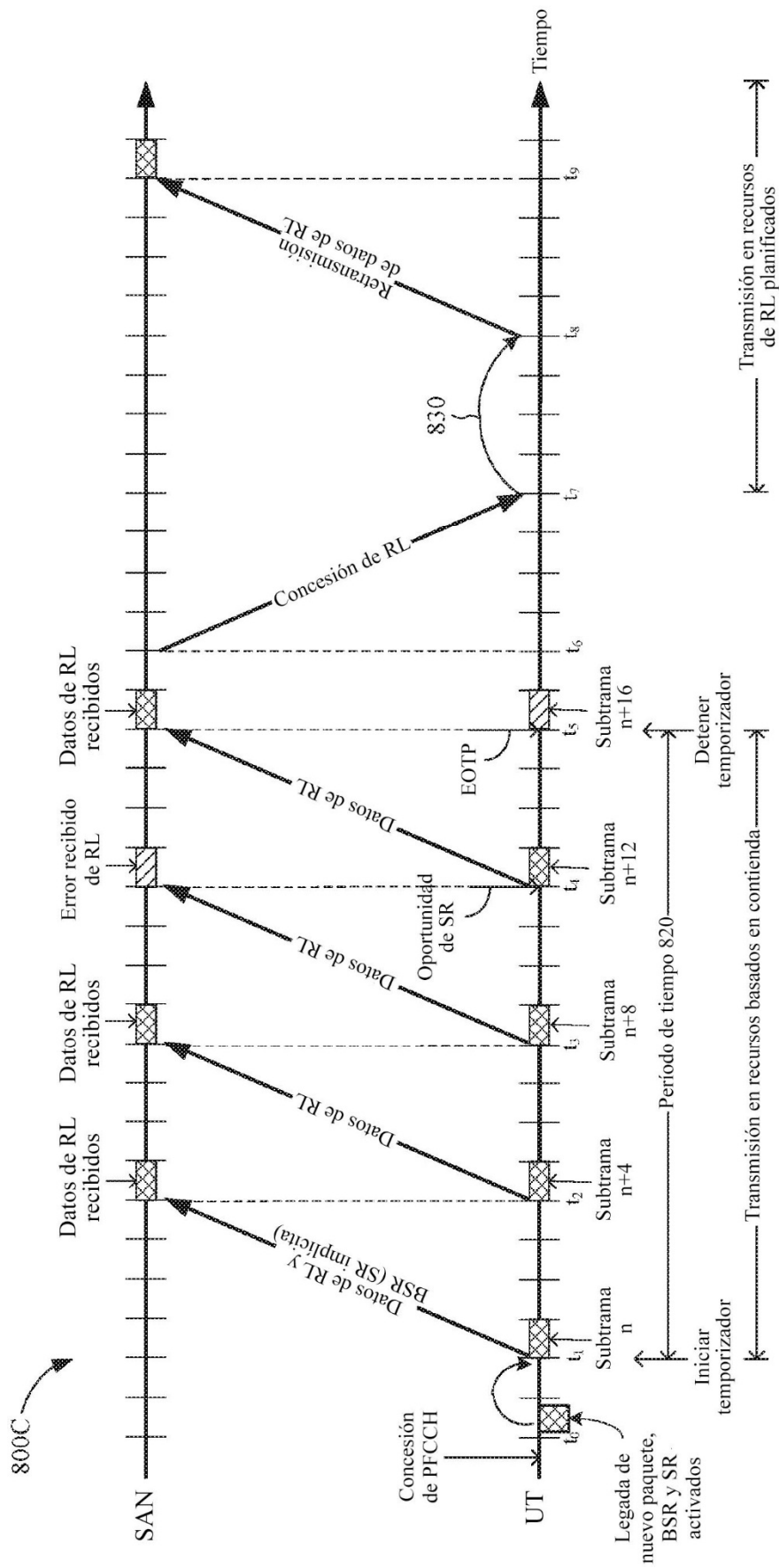


FIG. 8C

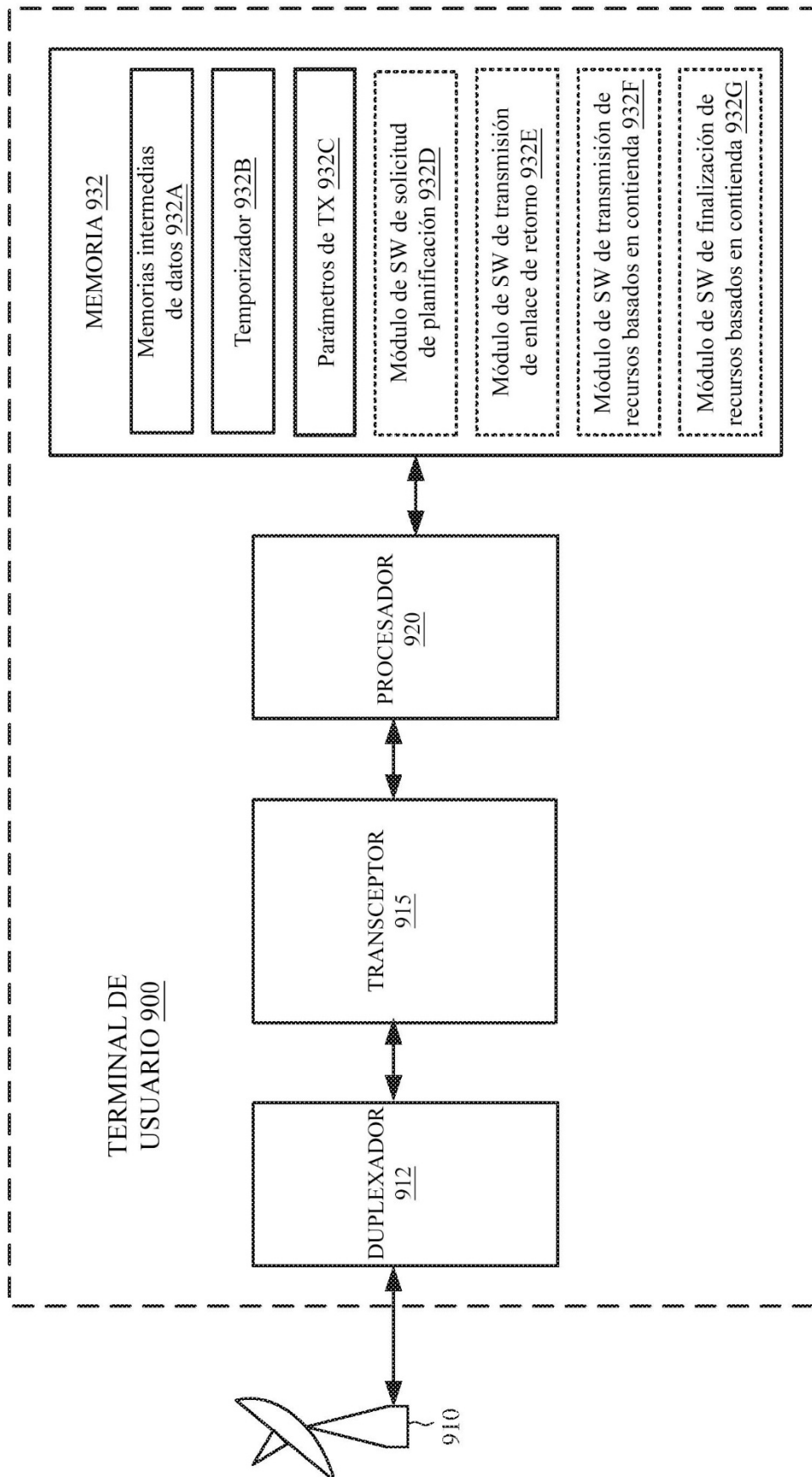


FIG. 9

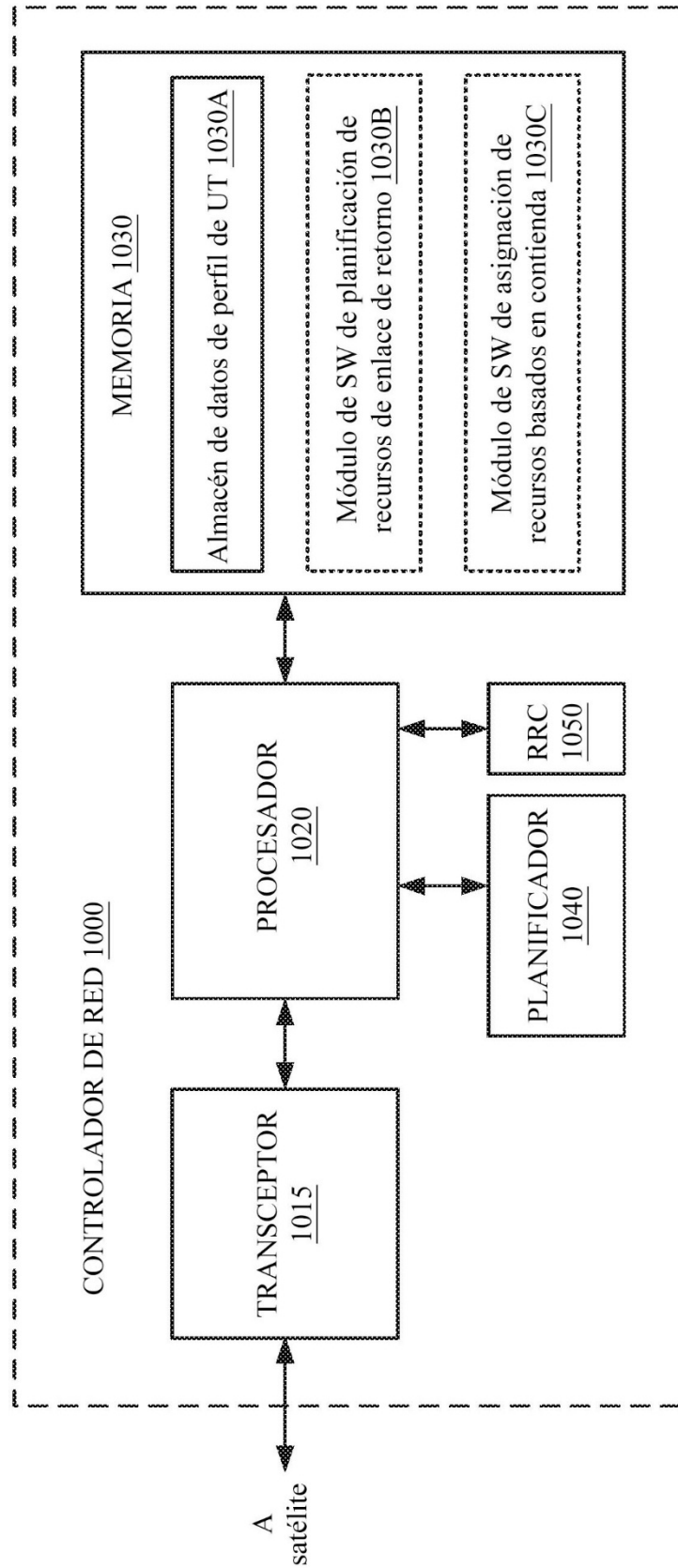


FIG. 10

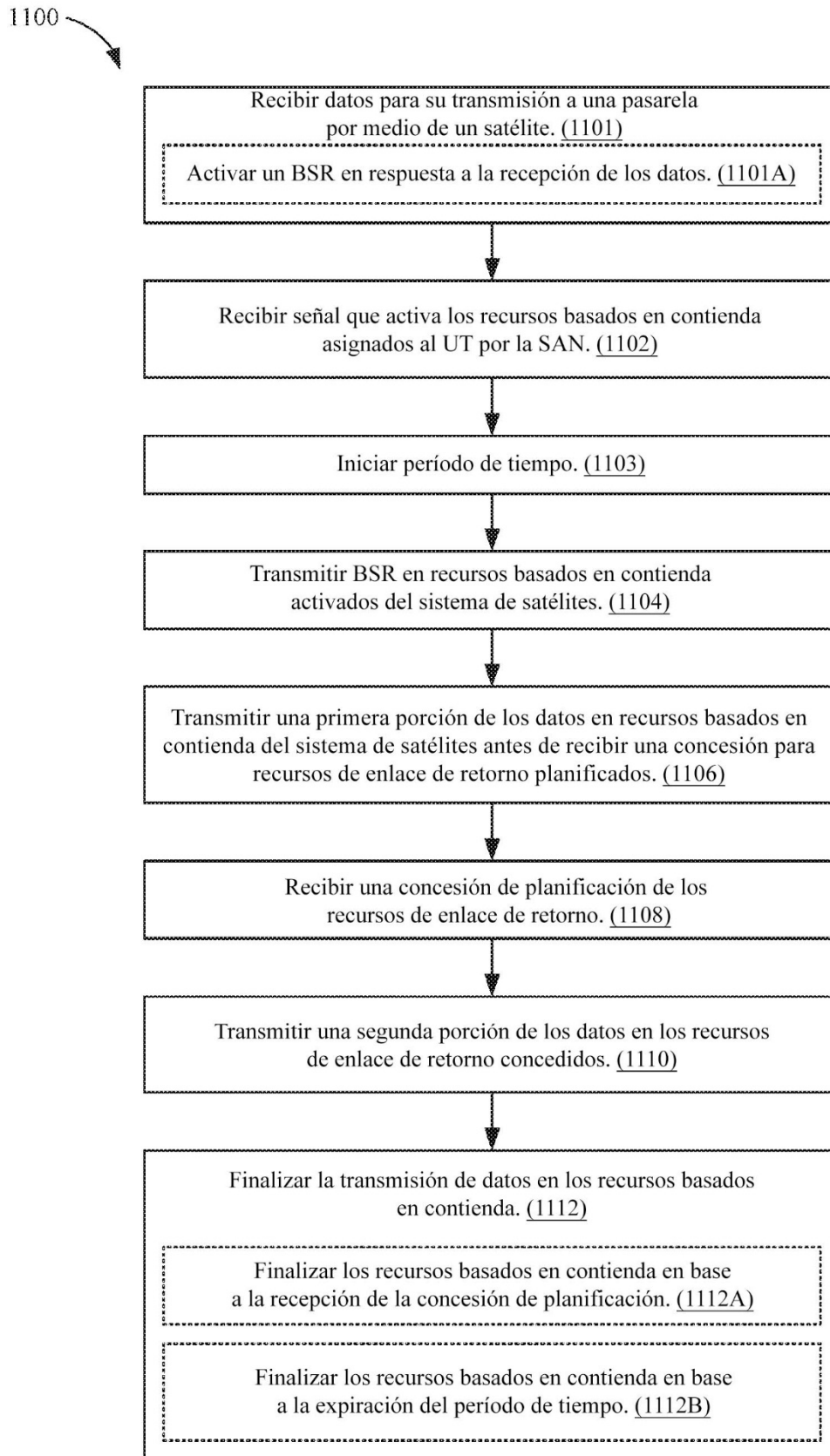


FIG. 11A

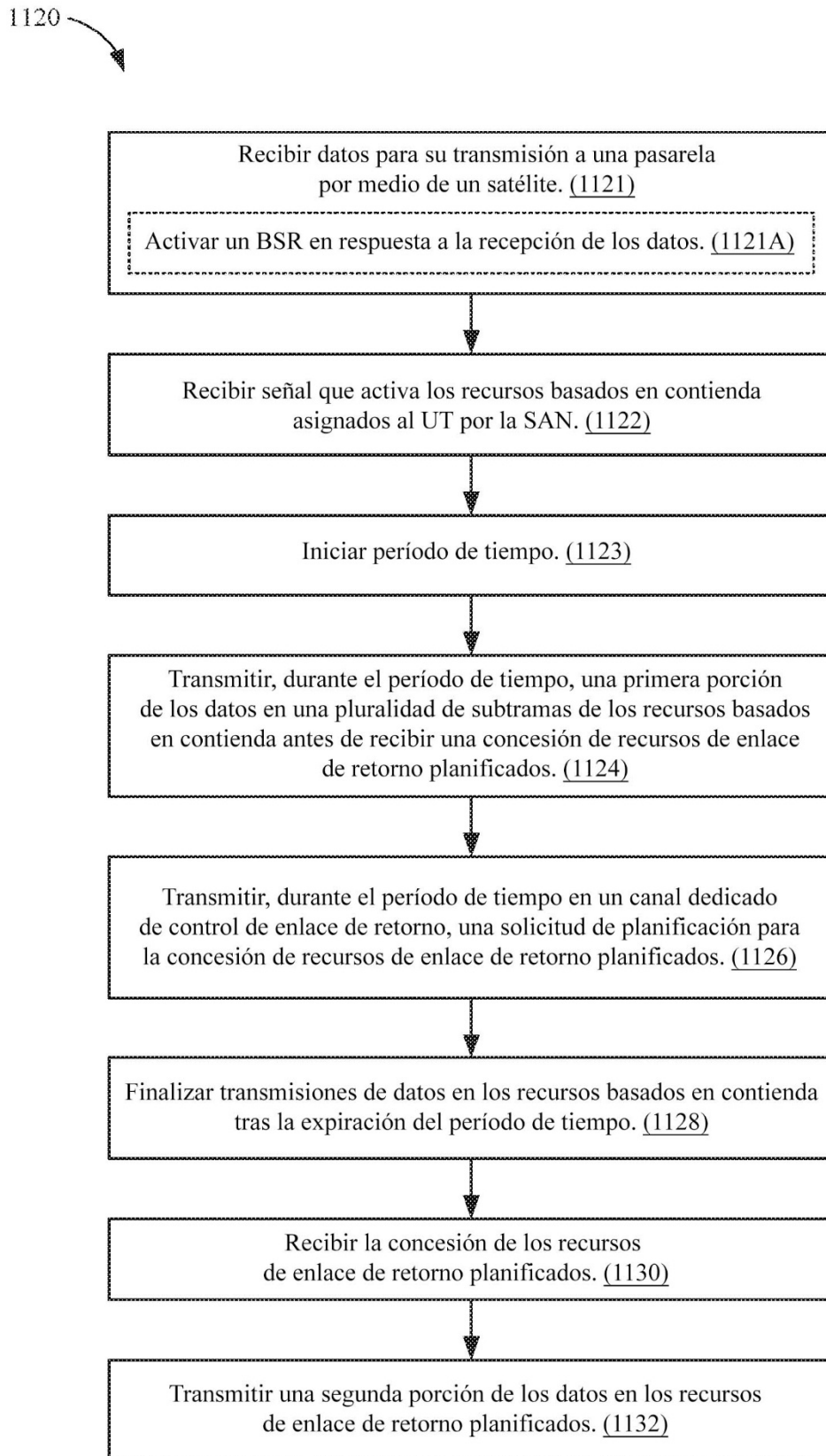


FIG. 11B

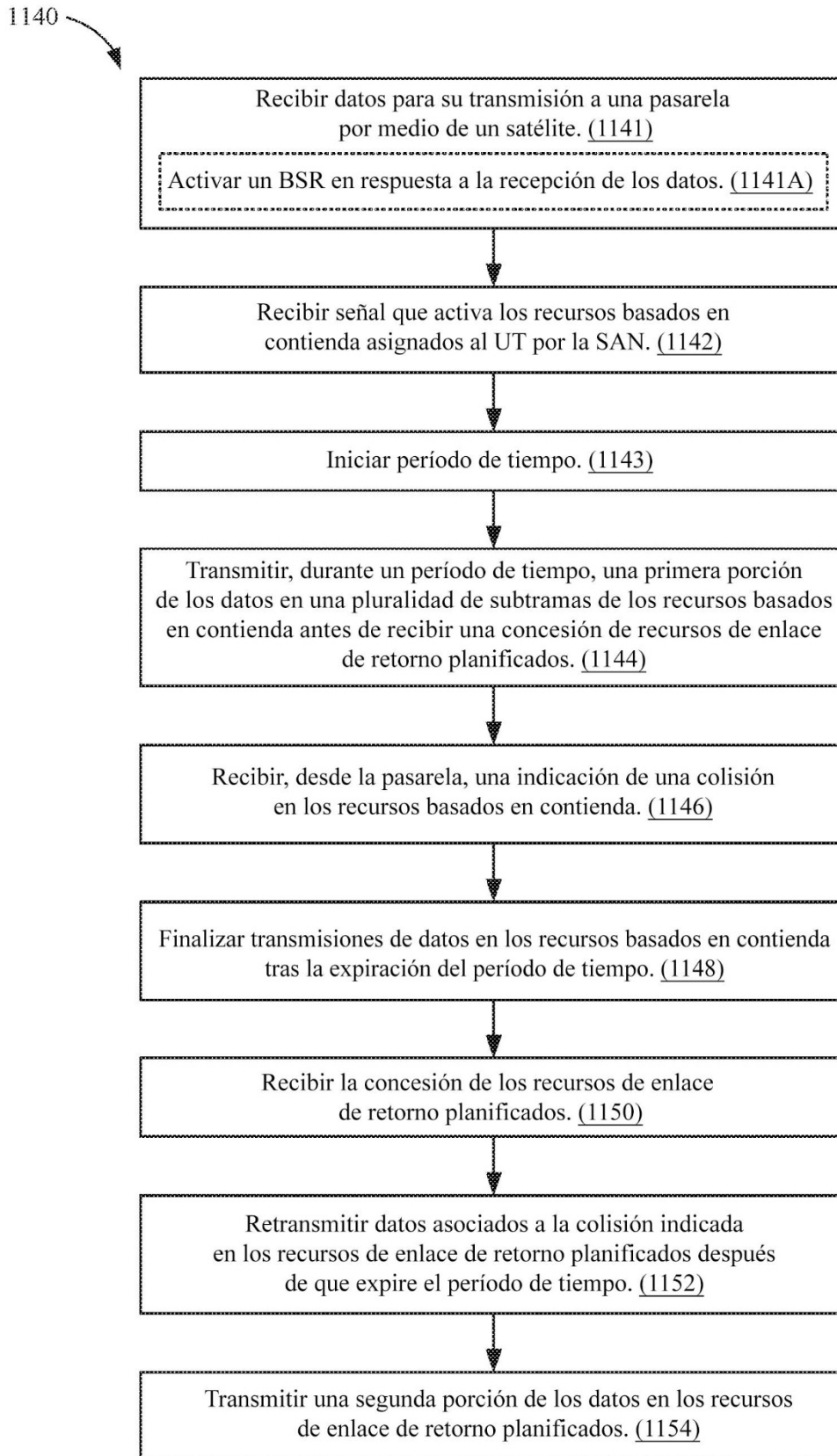


FIG. 11C

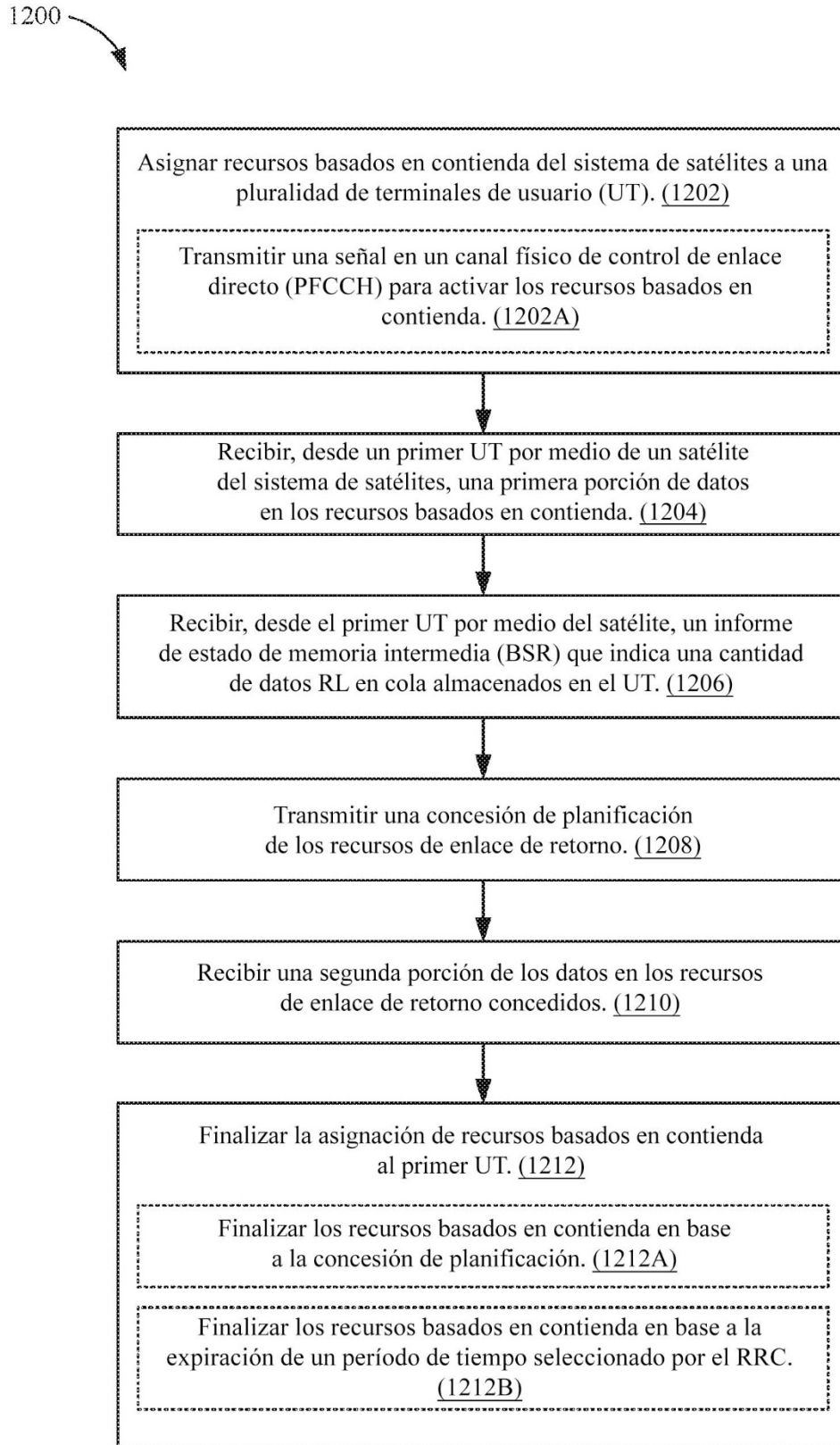


FIG. 12A

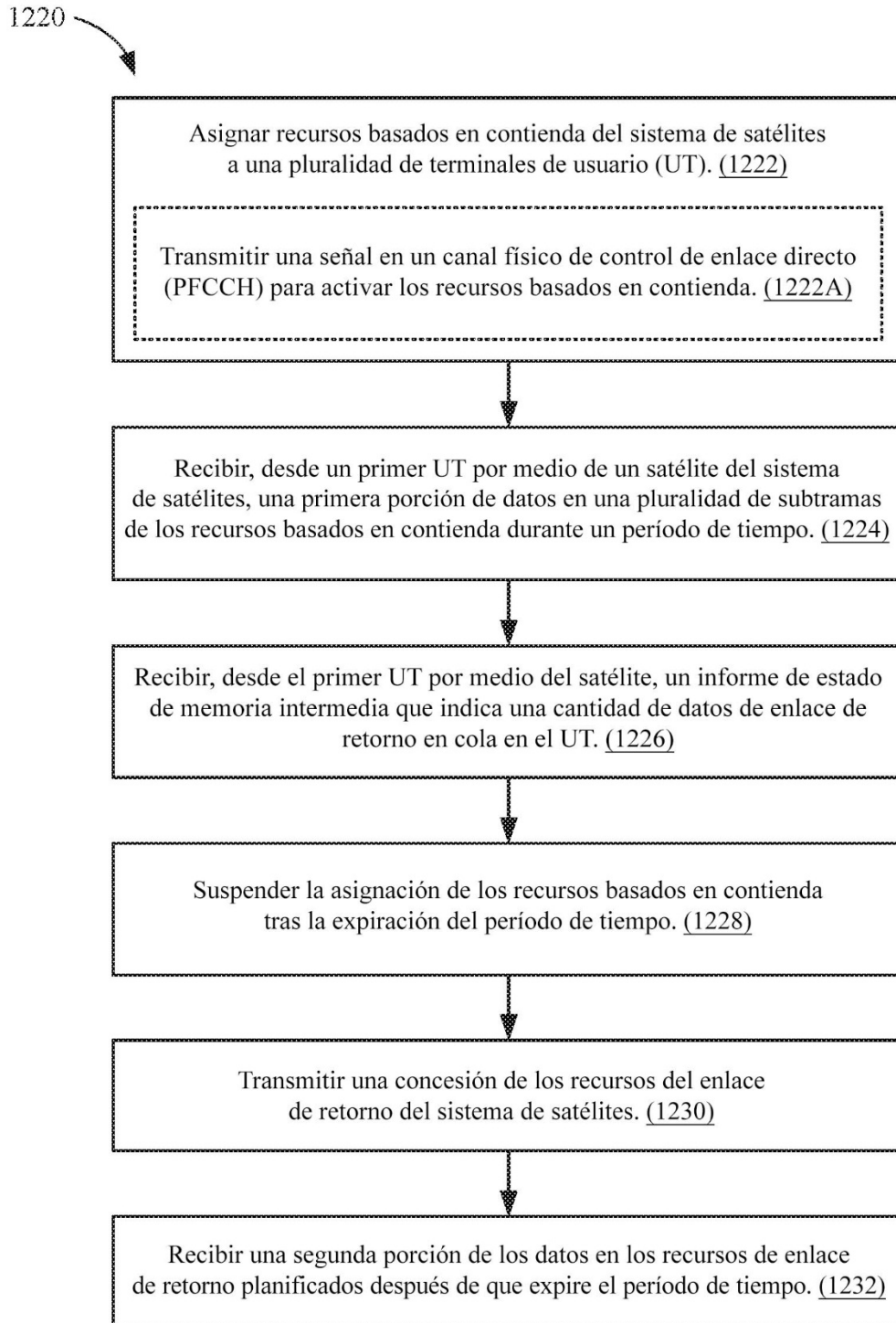


FIG. 12B

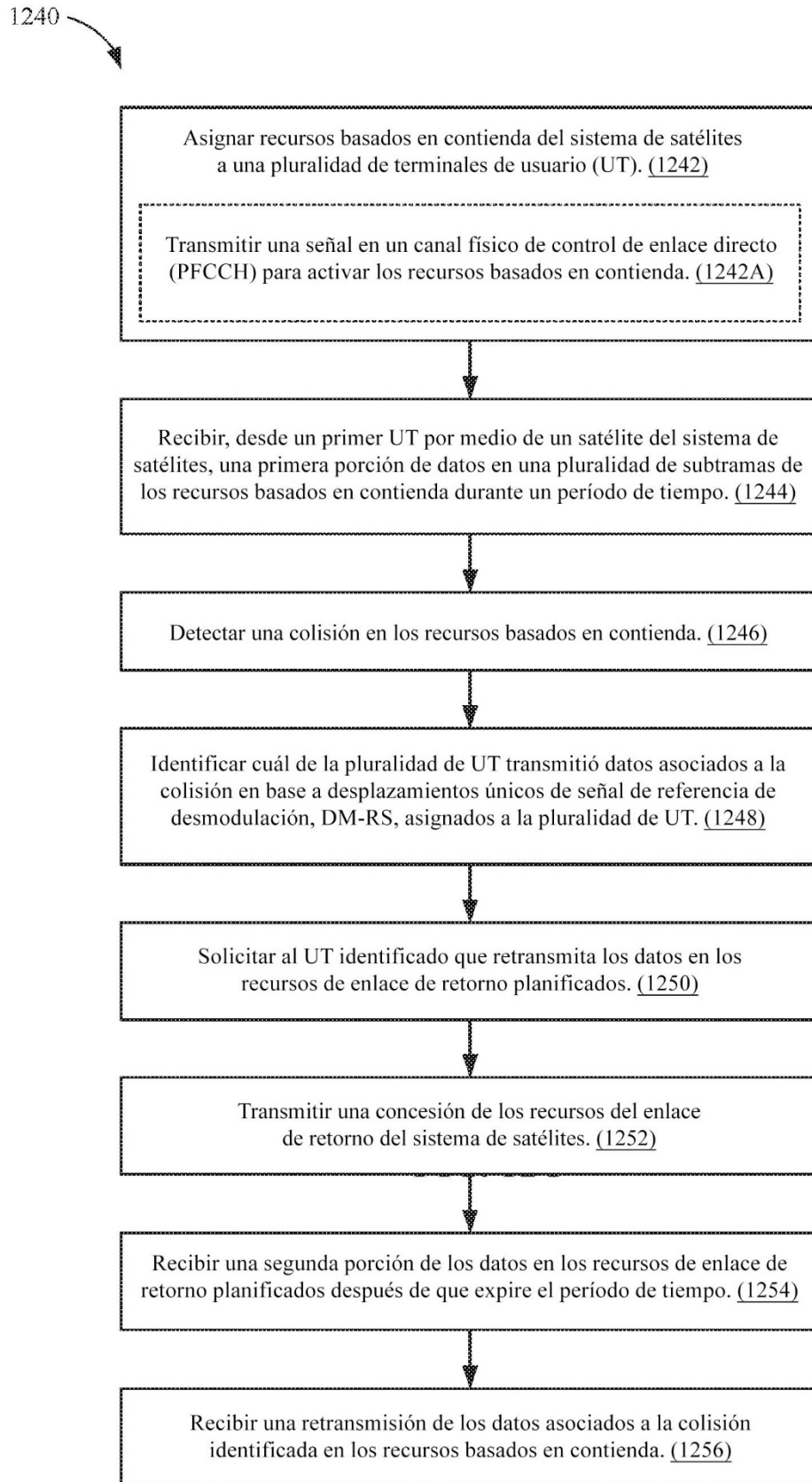


FIG. 12C

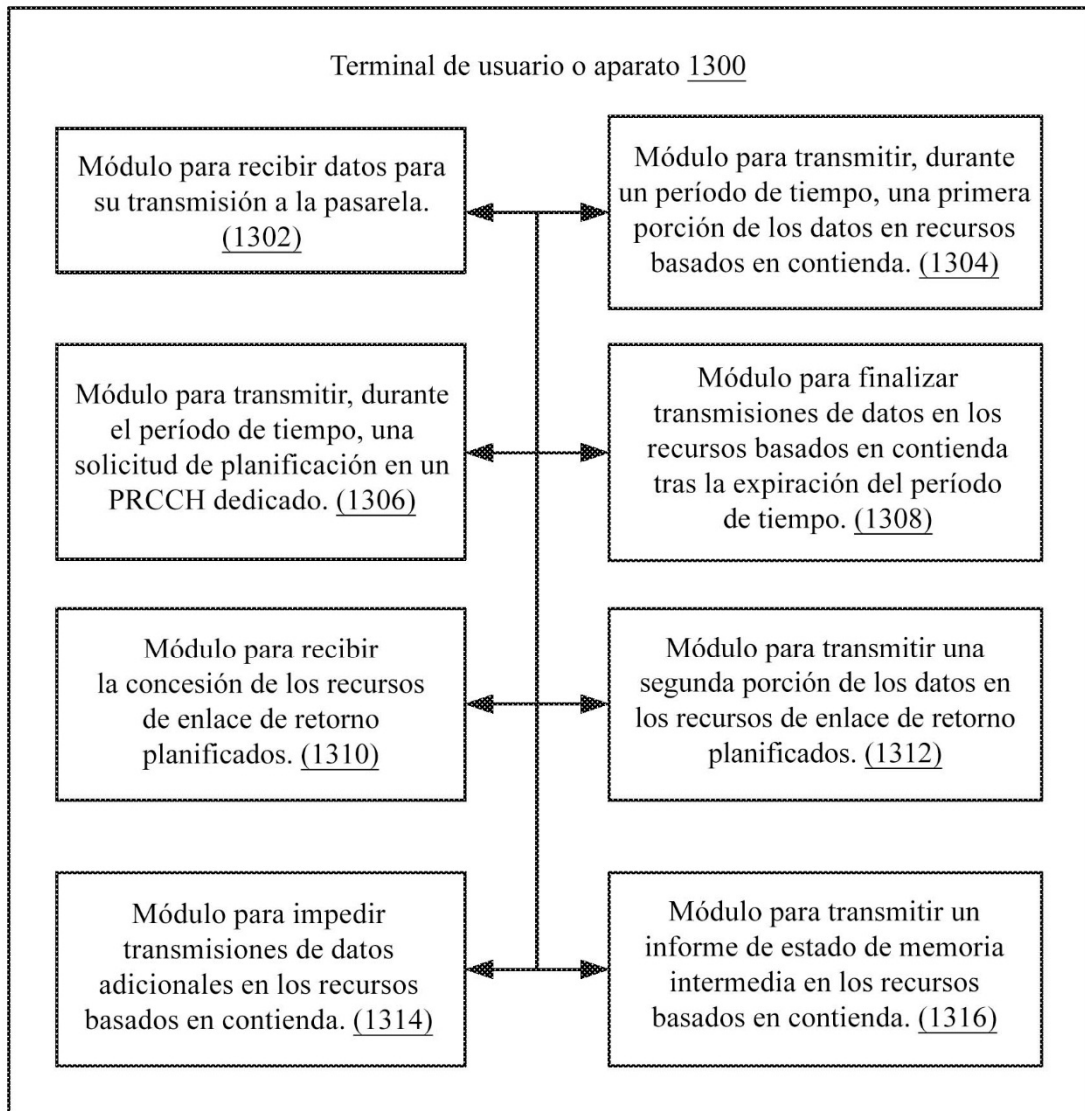


FIG. 13

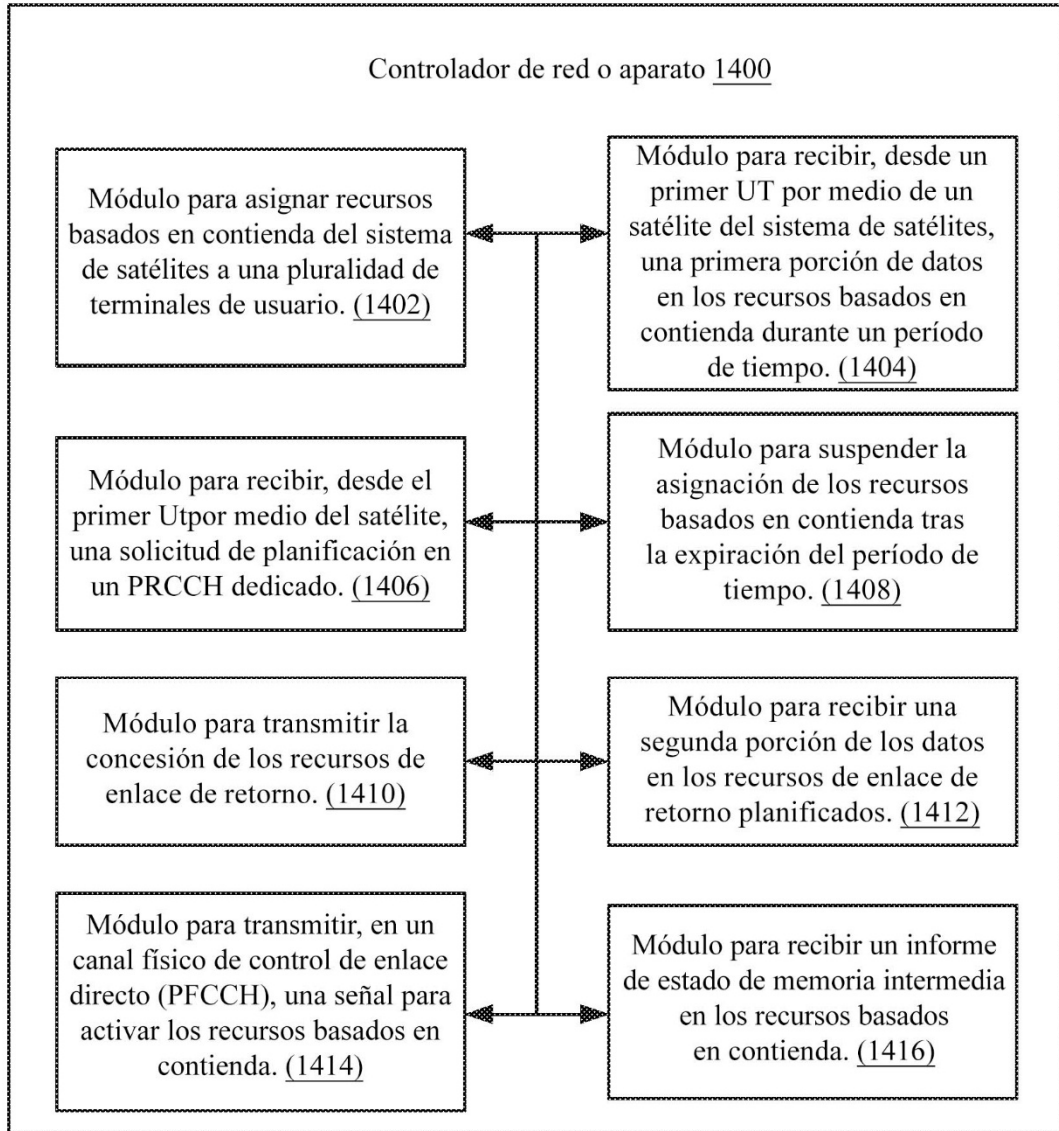


FIG. 14