

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 899**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2010 E 12179700 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2528262**

54 Título: **Sistema y procedimiento para admitir mensajería de protocolo de capa superior en un módem en banda**

30 Prioridad:

16.06.2009 US 187393 P

19.04.2010 US 325732 P

22.04.2010 US 327004 P

15.06.2010 US 816252

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2019

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es:

PIETSCH, CHRISTIAN;
SGRAJA, CHRISTIAN;
JOETTEN, CHRISTOPH A.;
LEUNG, NIKOLAI K.;
WERNER, MARC W. y
GRANZOW, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 705 899 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

Sistema y procedimiento para admitir mensajería de protocolo de capa superior en un módem en banda

5 ANTECEDENTES

I. Campo

10 [0001] La presente divulgación se refiere, en general, a la transmisión de datos sobre un canal de voz. Más específicamente, la divulgación se refiere a un sistema y procedimiento para admitir mensajería de protocolo de capa superior a través de un códec de voz (en banda) en una red de comunicación.

II. Descripción de la Técnica Relacionada

15 [0002] La transmisión de voz ha sido un pilar en los sistemas de comunicaciones desde la llegada del teléfono de línea fija y de la radio inalámbrica. Los avances en la investigación y diseño de sistemas de comunicaciones han hecho avanzar a la industria hacia sistemas basados en tecnología digital. Una ventaja de un sistema de comunicación digital es la capacidad de reducir el ancho de banda de transmisión requerido mediante la implementación de compresión en los datos a transferir. Como resultado, se ha invertido mucha investigación y desarrollo en técnicas de compresión, especialmente en el área de la codificación de voz. Un aparato habitual de compresión de voz es un "vocodificador", que también se denomina indistintamente "códec de voz" o "codificador de voz". El vocodificador recibe muestras de voz digitalizadas y produce colecciones de bits de datos conocidos como "paquetes de voz". Existen varios algoritmos estandarizados de codificación de voz en apoyo de los diferentes sistemas de comunicación digital que requieren comunicación de voz y, de hecho, admitir voz es un requisito mínimo y esencial en la mayoría de los sistemas de comunicación actuales. El Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2) es una organización para la normalización de ejemplo que especifica los sistemas de comunicación IS-95, CDMA2000 1xRTT (1x Tecnología de Transmisión de Radio), CDMA2000 EV-DO (Evolución de Datos Optimizados) y CDMA2000 EV-DV (Evolución de Datos/Voz). El Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP) es otro ejemplo de organización para la normalización que especifica el GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), el UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), el HSDPA (Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad), el HSUPA (Acceso de Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad), el HSPA+ (Evolución de Acceso de Paquetes de Alta Velocidad) y LTE (Evolución a Largo Plazo). La VoIP (Voz sobre Protocolo de Internet) es un ejemplo de protocolo utilizado en los sistemas de comunicación definidos en 3GPP y 3GPP2, así como otros. Ejemplos de vocodificadores empleados en dichos sistemas y protocolos de comunicación incluyen ITU-T G.729 (Unión Internacional de Telecomunicaciones), AMR (Códec de Voz de Multivelocidad Adaptativa) y EVRC (Opciones de Servicio de Voz con Codificación de Velocidad Variable Mejorada 3, 68, 70).

40 [0003] La compartición de información es un objetivo primordial de los sistemas de comunicación actuales en apoyo de la demanda de conectividad instantánea y ubicua. Los usuarios de los sistemas de comunicación actuales transmiten voz, vídeo, mensajes de texto y otros datos para mantenerse conectados. Las nuevas aplicaciones que se están desarrollando tienden a superar la evolución de las redes y pueden requerir actualizaciones a los esquemas y protocolos de modulación de los sistemas de comunicaciones. En algunas áreas geográficas remotas, pueden estar disponibles sólo los servicios de voz debido a la falta de soporte de infraestructura para servicios de datos avanzados en el sistema. De forma alternativa, los usuarios pueden elegir activar solamente servicios de voz en su dispositivo de comunicaciones debido a razones económicas. En algunos países, la red de comunicación está obligada a respaldar los servicios públicos, tales como el canal o llamada de emergencia 911 (E911). En estos ejemplos de aplicaciones de emergencia, la transferencia rápida de datos es una prioridad, pero no siempre es realista, especialmente cuando los servicios de datos avanzados no están disponibles en el terminal de usuario. Técnicas anteriores han proporcionado soluciones para transmitir datos a través de un códec de voz, pero estas soluciones sólo son capaces de admitir transferencias de datos a baja velocidad debido a las ineficiencias de codificación incurridas al tratar de codificar una señal no de voz con un vocodificador.

50 [0004] La transmisión de datos a través de un códec de voz se denomina habitualmente transmisión de datos "en banda", en la que los datos se incorporan en uno o más paquetes de voz emitidos desde el códec de voz. Varias técnicas utilizan tonos de audio a frecuencias predeterminadas dentro de la banda de frecuencia de voz para representar los datos. El uso de tonos de frecuencia predeterminados para transferir datos a través de códecs de voz, especialmente a velocidades de datos más altas, no es fiable debido a los vocodificadores empleados en los sistemas. Los vocodificadores están diseñados para modelar señales de voz utilizando un número limitado de parámetros. Los limitados parámetros son insuficientes para modelar eficazmente las señales de tono. La capacidad de los vocodificadores para modelar los tonos se degrada adicionalmente cuando se intenta aumentar la velocidad de transmisión de datos cambiando los tonos rápidamente. Esto afecta a la precisión de la detección y da como resultado la necesidad de añadir esquemas complejos para minimizar los errores de datos que a su vez reducen aún más la velocidad de datos global del sistema de comunicación. Por lo tanto, surge una necesidad de transmitir eficaz y eficientemente datos a través de un códec de voz en una red de comunicación.

65

[0005] Un módem en banda eficiente se describe en detalle en la solicitud de patente publicada de Estados Unidos n.º US 2009-0306974. El módem en banda permite que información tal como información de emergencia en una aplicación de eCall se envíe desde un origen hasta un destino y que el destino envíe un acuse de recibo de capa baja en la capa del módem en banda que indica la correcta recepción de la información transmitida.

5 **[0006]** El documento “*3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; eCall Data Transfer; In-band modem solution*” (Proyecto de Colaboración de Tercera Generación; Servicios y Aspectos del Sistema del Grupo de Especificaciones Técnicas; Transferencia de Datos de eCall; Solución de módem en banda); Descripción general, Versión 8, 3GPP TS 26.267 V8.0.0, marzo de 2009, describe un sistema de eCall, un módem de datos IVS y un módem PSAP.

15 **[0007]** En algunos casos, es ventajoso que una capa más alta que la capa baja (capa de módem), tal como la capa de aplicación, envíe un acuse de recibo además del acuse de recibo de capa baja. El envío de acuses de recibo desde múltiples capas permite la independencia entre las capas implementadas. Por ejemplo, puede existir mensajería de acuse de recibo en una capa del Protocolo de Enlace de Radio (RLP) además de mensajería de acuse de recibo en una capa del Protocolo de Control de Transmisión (TCP). El envío de acuses de recibo desde múltiples capas también mejora la fiabilidad de los mensajes de acuse de recibo al actuar como una forma de redundancia.

20 **[0008]** La mensajería de acuse de recibo de múltiples capas aumenta los requisitos de ancho de banda de los sistemas típicos en la técnica. Los sistemas típicos transmiten bits identificadores adicionales para distinguir un mensaje de capa baja de un mensaje de capa alta. Para los sistemas de módem en banda, en los que el ancho de banda disponible está limitado por el códec de voz, la incorporación de sistemas de acuse de recibo de múltiples capas presenta una costosa sobrecarga en los bits adicionales requeridos para los propios mensajes, así como en los bits asignados para distinguir un mensaje de capa baja de un mensaje de capa alta. Se han propuesto esquemas de compresión en los mensajes de acuse de recibo para reducir la sobrecarga. Sin embargo, los esquemas de compresión no distinguen los diferentes tipos de mensajes en la capa de módem y, por lo tanto, aún dan como resultado un aumento general en los requisitos de ancho de banda.

30 **[0009]** Por consiguiente, sería ventajoso proporcionar un sistema mejorado para admitir mensajería de protocolo de capa superior a través de un códec de voz en una red de comunicaciones.

RESUMEN

35 **[0010]** Los modos de realización divulgados en el presente documento abordan las necesidades indicadas anteriormente utilizando un módem en banda para transmitir y recibir mensajes de protocolo de capa superior de manera fiable a través de un códec de voz.

40 **[0011]** De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para controlar transmisiones de terminal de origen desde un terminal de origen en un sistema de comunicación en banda, comprendiendo el procedimiento:

detectar, en el terminal de origen, una señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario;
 almacenar, en el terminal de origen, un identificador de mensaje;
 45 transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición;
 transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen;
 detectar, en el terminal de origen, una señal de acuse de recibo de capa baja, LLACK, desde un terminal de destino, transmitiéndose la señal LLACK mediante el terminal de destino en respuesta a la recepción del mensaje de datos de usuario por el terminal de destino, en el que la señal LLACK no incluye el identificador de mensaje;
 50 detectar, en el terminal de origen, una señal de aplicación de capa alta transformada, HLMSG, desde el terminal de destino, generándose la señal HLMSG transformada mediante la capa baja del terminal de destino transformando una señal HLMSG generada por la capa alta del terminal de destino en respuesta a que la capa alta del terminal de destino recibe el mensaje de datos de usuario desde la capa baja del terminal de destino;
 recuperar, en el terminal de origen, el identificador de mensaje almacenado; y,
 55 generar, en el terminal de origen, la señal HLMSG a partir del identificador de mensaje recuperado y la señal HLMSG transformada recibida.

[0012] De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato que comprende:

60 medios para detectar, en el terminal de origen, una señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario;
 medios para almacenar, en el terminal de origen, un identificador de mensaje;
 medios para transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición;
 medios para transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen;
 65 medios para detectar, en el terminal de origen, una señal de acuse de recibo de capa baja, LLACK, desde un terminal de destino, transmitiéndose la señal LLACK mediante el terminal de destino en respuesta a la recepción

del mensaje de datos de usuario por el terminal de destino, en el que la señal LLACK no incluye el identificador de mensaje;

medios para detectar, en el terminal de origen, una señal de aplicación de capa alta transformada, HLMSG, desde el terminal de destino, generándose la señal HLMSG transformada mediante la capa baja del terminal de destino transformando una señal HLMSG generada por la capa alta del terminal de destino en respuesta a que la capa alta del terminal de destino recibe el mensaje de datos de usuario desde la capa baja del terminal de destino; medios para recuperar el identificador de mensaje almacenado y generar la señal HLMSG a partir del identificador de mensaje recuperado y la señal HLMSG transformada recibida.

[0013] En un modo de realización, un procedimiento de acuse de recibo de un mensaje de datos de terminal de origen desde un terminal de destino en un sistema de comunicación en banda comprende transmitir una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK y transmitir una señal de aplicación de capa alta (HLMSG), en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado.

[0014] En otro modo de realización, un aparato comprende un transmisor configurado para transmitir señales desde un terminal de destino, un receptor configurado para recibir señales desde un terminal de origen en el terminal de destino, un generador de señal de inicio acoplado al transmisor y configurado para generar una señal de inicio, un generador de señal NACK acoplado al transmisor y configurado para generar una señal NACK, un detector de mensaje de datos acoplado al receptor y configurado para detectar un mensaje de datos de terminal de origen, un generador de señal LLACK acoplado al transmisor y configurado para generar una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK, y un generador de señal HLACK acoplado al transmisor y configurado para generar una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLACK transformado.

[0015] En otro modo de realización, un aparato comprende un procesador, memoria en comunicación electrónica con el procesador, e instrucciones almacenadas en la memoria, siendo capaces las instrucciones de ejecutar las etapas de transmitir una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK y transmitir una señal de aplicación de capa alta (HLMSG), en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado, en el que el mensaje HLMSG transformado es un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK).

[0016] En otro modo de realización, un aparato para el acuse de recibo de un mensaje de datos de terminal de origen desde un terminal de destino en un sistema de comunicación en banda comprende medios para transmitir una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK y medios para transmitir una señal de aplicación de capa alta (HLMSG) en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado, en el que el mensaje HLMSG transformado es un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK).

[0017] En otro modo de realización, un medio legible por procesador para el acuse de recibo de un mensaje de datos de terminal de origen desde un terminal de destino en un sistema de comunicación en banda, comprende instrucciones para transmitir una señal de inicio desde el terminal de destino, mediante el cual el terminal de origen está obligado a responder de una primera manera predeterminada, interrumpir la transmisión de la señal de inicio tras detectar una primera señal recibida, en el que la primera señal recibida indica una recepción correcta de la señal de inicio desde el terminal de origen, transmitir una señal de acuse de recibo negativo (NACK) desde el terminal de destino, mediante el cual el terminal de origen está obligado a responder de una segunda manera predeterminada, interrumpir la transmisión de la señal NACK tras la recepción correcta del mensaje de datos de terminal de origen, transmitir una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK, transmitir una señal de aplicación de capa alta (HLMSG), en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado, en el que el mensaje HLMSG transformado es un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK), e interrumpir la transmisión de la señal LLACK tras detectar un evento de enlace ascendente.

[0018] En otro modo de realización, un procedimiento para controlar transmisiones de terminal de origen desde un terminal de origen en un sistema de comunicación en banda comprende detectar una señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario en el terminal de origen, almacenar un identificador de mensaje en el terminal de origen, transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición, transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen e interrumpir la transmisión del mensaje de datos de usuario tras detectar una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) o una señal de aplicación de capa alta (HLMSG), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK, en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado.

[0019] En otro modo de realización, un aparato comprende un transmisor configurado para transmitir señales desde un terminal de origen, un receptor configurado para recibir señales desde un terminal de destino en el terminal de origen, un detector de señal de petición configurado para detectar una petición para transmitir un mensaje de datos

de usuario, un generador de señal de sincronización acoplado al transmisor y configurado para transmitir una señal de sincronización, un generador de mensaje de datos de usuario acoplado al transmisor y configurado para transmitir el mensaje de datos de usuario, un detector de señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) acoplado al receptor y configurado para detectar una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK, un detector de
 5 señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK) acoplado al receptor y configurado para detectar una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLACK transformado.

[0020] En otro modo de realización, un aparato comprende un procesador, memoria en comunicación electrónica con el procesador, e instrucciones almacenadas en la memoria, siendo capaces las instrucciones de ejecutar las etapas
 10 de detectar una señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario en un terminal de origen, almacenar un identificador de mensaje en el terminal de origen, transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición, transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen, e interrumpir la transmisión del mensaje de datos de usuario tras detectar una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) o una señal de aplicación de capa alta (HLMSG), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de
 15 sincronización seguida por un mensaje LLACK, en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado.

[0021] En otro modo de realización, un aparato comprende medios para detectar una señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario en un terminal de origen, medios para almacenar un identificador de mensaje en el
 20 terminal de origen, medios para transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición, medios para transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen, medios para detectar una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK, medios para detectar una señal de aplicación de capa
 25 alta (HLMSG), en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado, en el que el mensaje HLMSG transformado es un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK) y medios para interrumpir la transmisión del mensaje de datos de usuario tras detectar la señal LLACK o la señal HLMSG.

[0022] En otro modo de realización, un medio legible por procesador para controlar transmisiones de terminal de origen desde un terminal de origen en un sistema de comunicación en banda comprende instrucciones para detectar una
 30 señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario en el terminal de origen, almacenar un identificador de mensaje en el terminal de origen, transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición, transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen, interrumpir la transmisión del mensaje de datos de usuario tras detectar una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) o una señal de
 35 aplicación de capa alta (HLMSG), en el que la señal LLACK está formada por una primera secuencia de sincronización seguida por un mensaje LLACK, en el que la señal HLMSG está formada por una segunda secuencia de sincronización seguida por un mensaje HLMSG transformado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0023] Los aspectos y las ventajas que conllevan los modos de realización descritos en el presente documento se harán más fácilmente evidentes haciendo referencia a la siguiente descripción detallada cuando se toma junto con los
 40 dibujos adjuntos, en los que:

La **FIG. 1A** es un diagrama de un modo de realización de terminales de origen y de destino que utilizan un módem en banda para transmitir mensajes a través de un códec de voz en una red de comunicación inalámbrica.

La **FIG. 1B** es un diagrama de otro modo de realización de terminales de origen y de destino que utilizan un módem en banda para transmitir mensajes a través de un códec de voz en una red de comunicación inalámbrica.

La **FIG. 2** es un diagrama de un modo de realización de un módem de datos de transmisión utilizado en un sistema de comunicación en banda.

La **FIG. 3** es un diagrama de un modo de realización de un generador de señal de sincronización.

La **FIG. 4A** es un diagrama de un modo de realización de una secuencia de preámbulo de sincronización.

La **FIG. 4B** es un diagrama de un modo de realización de una secuencia de preámbulo de sincronización con secuencias de referencia no solapadas.

La **FIG. 5A** es un gráfico de una salida de correlación de preámbulo de sincronización, en la que el preámbulo está formado por secuencias de referencia no solapadas.

La **FIG. 5B** es un gráfico de una salida de correlación de preámbulo de sincronización, en la que el preámbulo está formado por secuencias de referencia solapadas.

La **FIG. 6** es un diagrama de un modo de realización de un formato de mensaje de sincronización.

La **FIG. 7** es un diagrama de un modo de realización de un formato de mensaje de datos de transmisión.

5 La **FIG. 8** es un diagrama de un modo de realización de un formato de mensaje de datos de transmisión y sincronización compuesto.

La **FIG. 9** es un diagrama de un modo de realización de un detector de señal de sincronización y un controlador del receptor.

10 La **FIG. 10** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un detector de preámbulo de sincronización.

La **FIG. 11** es un diagrama del modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI).

15 La **FIG. 12A** es un diagrama de un modo de realización de la comunicación y el paso de mensajes entre un Terminal de Origen y Destino en el que el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Origen y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Destino.

20 La **FIG. 12B** es un diagrama de un modo de realización de la comunicación y el paso de mensajes entre un Terminal de Origen y Destino en el que el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Destino y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Destino.

25 La **FIG. 12C** es un diagrama de un modo de realización de la comunicación y el paso de mensajes entre un Terminal de Origen y Destino en el que el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Origen y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Origen.

30 La **FIG. 12D** es un diagrama de un modo de realización de la comunicación y el paso de mensajes entre un Terminal de Origen y Destino en el que el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Destino y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Origen.

La **FIG. 13** es un diagrama de un modo de realización de una transformación y regeneración de un mensaje de aplicación de capa alta entre un Terminal de Destino y un Terminal de Origen.

35 La **FIG. 14A** es un diagrama de un modo de realización de una interacción de la secuencia de petición de datos transmitida en un enlace descendente en un terminal de comunicación de destino y la secuencia de respuesta de datos transmitida en un enlace ascendente en un terminal de comunicación de origen, con la interacción iniciada por el terminal de destino, en el que la transmisión de enlace descendente está formada por un mensaje de acuse de recibo de capa baja y un mensaje de aplicación de capa alta, y la transmisión de enlace ascendente finaliza basándose en el mensaje de aplicación de capa alta.

40 La **FIG. 14B** es un diagrama de un modo de realización de una interacción de la secuencia de petición de datos transmitida en un enlace descendente en un terminal de comunicación de destino y la secuencia de respuesta de datos transmitida en un enlace ascendente en un terminal de comunicación de origen, con la interacción iniciada por el terminal de destino, en el que la transmisión de enlace descendente está formada por un mensaje de acuse de recibo de capa baja y un mensaje de acuse de recibo de capa alta, y la transmisión de enlace ascendente finaliza basándose en el mensaje de acuse de recibo de capa alta.

45 La **FIG. 14C** es un diagrama de un modo de realización de una interacción de la secuencia de petición de datos transmitida en un enlace descendente en un terminal de comunicación de destino y la secuencia de respuesta de datos transmitida en un enlace ascendente en un terminal de comunicación de origen, con la interacción iniciada por el terminal de destino, en el que la transmisión de enlace descendente está formada por un mensaje de acuse de recibo de capa baja y un mensaje de acuse de recibo de capa alta, y la transmisión de enlace ascendente finaliza basándose en el mensaje de acuse de recibo de capa baja.

50 La **FIG. 15** es un diagrama de un modo de realización de una interacción de la secuencia de petición de datos transmitida en un enlace descendente en un terminal de comunicación de destino y la secuencia de respuesta de datos transmitida en un enlace ascendente en un terminal de comunicación de origen, con la interacción iniciada por el terminal de origen, en el que la transmisión de enlace descendente está formada por un mensaje de acuse de recibo de capa baja y un mensaje de acuse de recibo de capa alta, y la transmisión de enlace ascendente finaliza basándose en el mensaje de acuse de recibo de capa alta.

55 La **FIG. 16A** es un diagrama de un segundo modo de realización de una secuencia de preámbulo de sincronización.

60 La **FIG. 16B** es un gráfico de la salida de correlación para un segundo modo de realización de una secuencia de preámbulo de sincronización.

65

La **FIG. 17A** es un gráfico de un segmento de una secuencia de preámbulo de sincronización, en el que se colocan muestras nulas entre muestras de pulsos no nulas.

5 La **FIG. 17B** es un gráfico de un segmento de una secuencia de preámbulo de sincronización, en el que las muestras nulas colocadas entre las muestras de pulsos no nulas se sustituyen por muestras de amplitud fija no nulas.

10 La **FIG. 17C** es un gráfico de un segmento de una secuencia de preámbulo de sincronización, en el que las muestras nulas colocadas entre las muestras de pulsos no nulas se sustituyen por muestras de amplitud rectangular no nulas.

15 La **FIG. 17D** es un gráfico de un segmento de una secuencia de preámbulo de sincronización, en el que las muestras nulas colocadas entre las muestras de pulsos no nulas se sustituyen por muestras de amplitud de tipo ruido aleatorio no nulas.

La **FIG. 17E** es un gráfico de un segmento de una secuencia de preámbulo de sincronización, en el que las muestras nulas colocadas entre las muestras de pulsos no nulas se sustituyen por muestras de amplitud sinusoidal no nulas.

20 La **FIG. 17F** es un gráfico de un segmento de una secuencia de preámbulo de sincronización, en el que las muestras de pulsos no nulas se aumentan en amplitud y las muestras nulas se sustituyen por muestras de amplitud fija no nulas.

25 La **FIG. 18A** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un primer conjunto de subtareas en un procedimiento para una señalización de un Terminal de Destino a un Terminal de Origen.

La **FIG. 18B** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un segundo conjunto de subtareas en un procedimiento para una señalización de un Terminal de Destino a un Terminal de Origen.

30 La **FIG. 18C** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un procedimiento M100 de una señalización de un Terminal de Destino a un Terminal de Origen.

35 La **FIG. 18D** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un procedimiento M200 de una señalización de un Terminal de Destino a un Terminal de Origen.

La **FIG. 18E** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un procedimiento M300 de una señalización de un Terminal de Destino a un Terminal de Origen.

40 La **FIG. 19A** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un primer conjunto de medios de un aparato de acuerdo con una primera configuración.

La **FIG. 19B** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un segundo conjunto de medios de un aparato de acuerdo con una primera configuración.

45 La **FIG. 19C** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un aparato A10.

La **FIG. 19D** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un aparato A20.

50 La **FIG. 19E** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un aparato A30.

La **FIG. 20A** es un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos A10, A20 y A30 de acuerdo con una primera configuración.

55 La **FIG. 20B** es un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos A10, A20 y A30 de acuerdo con una segunda configuración.

La **FIG. 21A** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un procedimiento M400 de una señalización de un Terminal de Origen a un Terminal de Destino.

60 La **FIG. 21B** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un procedimiento M410 de una señalización de un Terminal de Origen a un Terminal de Destino.

65 La **FIG. 21C** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un primer conjunto de subtareas para el procedimiento M410 de una señalización de un Terminal de Origen a un Terminal de Destino.

La **FIG. 21D** es un diagrama de flujo de un modo de realización de un segundo conjunto de subtareas para el procedimiento M410 de una señalización de un Terminal de Origen a un Terminal de Destino.

La **FIG. 22A** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un aparato A40.

La **FIG. 22B** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un aparato A41.

La **FIG. 22C** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un segundo conjunto de medios de un aparato A41.

La **FIG. 22D** es un diagrama de bloques de un modo de realización de un tercer conjunto de medios de un aparato A41.

La **FIG. 23A** es un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos A40 y A41 de acuerdo con una primera configuración.

La **FIG. 23B** es un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos A40 y A41 de acuerdo con una segunda configuración.

La **FIG. 24A** es un diagrama de bloques de una implementación de un regenerador de mensaje de aplicación de capa alta de acuerdo con una primera configuración.

La **FIG. 24B** es un diagrama de bloques de una implementación de un regenerador de mensaje de aplicación de capa alta de acuerdo con una segunda configuración.

La **FIG. 25** es un diagrama de un modo de realización de un sistema de llamadas de emergencia telemático.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0024] A menos que se limite expresamente por su contexto, el término "señal" se usa en el presente documento para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, incluyendo un estado de una posición de memoria (o conjunto de posiciones de memoria) como se expresa en un cable, bus u otro medio de transmisión. A menos que se limite expresamente por su contexto, el término "generar" se usa en el presente documento para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, tales como computar o producir de otra forma. A menos que se limite expresamente por su contexto, el término "calcular" se usa en el presente documento para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, tales como computar, evaluar, estimar y/o seleccionar a partir de una lista de valores. A menos que se limite expresamente por su contexto, el término "obtener" se usa para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, tales como calcular, derivar, recibir (por ejemplo, de un dispositivo externo) y/o recuperar (por ejemplo, de una matriz de elementos de almacenamiento). A menos que se limite expresamente por su contexto, el término "seleccionar" se usa para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, como identificar, indicar, aplicar y/o usar al menos uno, y menos que todos, de un conjunto de dos o más. Cuando se usa el término "que comprende" en la presente descripción y en las reivindicaciones, no excluye otros elementos u operaciones. El término "basado en" (como en "A está basado en B") se usa para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, incluidos los casos (i) "derivados de" (por ejemplo, "B es un precursor de A"), (ii) "basado al menos en" (p. ej., "A está basado al menos en B") y, si corresponde en el contexto particular, (iii) "igual a" (p. ej., "A es igual a B"). De manera similar, el término "en respuesta a" se usa para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, incluyendo "en respuesta al menos a".

[0025] A menos que se indique otra cosa, cualquier divulgación de una operación de un aparato que tenga una característica particular también pretende expresamente divulgar un procedimiento que tenga una característica análoga (y viceversa), y cualquier divulgación de una operación de un aparato de acuerdo con una configuración particular también se pretende expresamente que divulgue un procedimiento de acuerdo con una configuración análoga (y viceversa). El término "configuración" puede usarse en referencia a un procedimiento, aparato y/o sistema como se indica por su contexto particular. Los términos "procedimiento", "proceso", "método" y "técnica" se usan de forma general e intercambiable a menos que el contexto particular indique lo contrario. Los términos "aparato" y "dispositivo" también se usan de forma general e intercambiable a menos que el contexto particular indique lo contrario. Los términos "elemento" y "módulo" se usan típicamente para indicar una porción de una configuración mayor. A menos que se limite expresamente por su contexto, el término "sistema" se usa en el presente documento para indicar cualquiera de sus significados ordinarios, incluyendo "un grupo de elementos que interactúan para servir a un propósito común".

[0026] En una aplicación típica, un sistema, procedimiento o aparato se utiliza para controlar transmisiones del terminal de origen desde un terminal de destino en un sistema de comunicación en banda. El sistema, procedimiento o aparato pueden incluir señales de acuse de recibo enviadas por el terminal de Destino que pueden estar formadas por un mensaje de acuse de recibo de capa baja, un mensaje de acuse de recibo de capa alta que se transforma en un mensaje de acuse de recibo de capa alta transformado, o tanto mensajes de acuse de recibo de capa baja como de capa alta. El terminal de destino puede distinguir el mensaje de acuse de recibo de capa baja del mensaje de acuse

de recibo de capa alta transformado sin enviar bits de información de identificadores adicionales mediante secuencias de sincronización únicas añadidas previamente a los mensajes de acuse de recibo. Los mensajes de acuse de recibo pueden distinguirse mediante el terminal de origen en la capa baja detectando las secuencias de sincronización únicas. El terminal de origen puede reconstruir el mensaje de acuse de recibo de capa alta a partir del mensaje de acuse de recibo de capa alta transformado utilizando un identificador del mensaje almacenado.

[0027] La **FIG. 1A** muestra un modo de realización de un sistema de comunicación de datos en banda que podría implementarse en un terminal inalámbrico de origen **100**. El terminal de origen **100** se comunica con el terminal de destino **600** través de los canales de comunicación **501** y **502**, la red **500**, y el canal de comunicación **503**. Ejemplos de sistemas de comunicación inalámbrica adecuados incluyen sistemas de telefonía celular que funcionan de acuerdo con el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP UMTS), el Acceso Múltiple por División de Código del Proyecto de Colaboración de Tercera Generación 2 (3GPP2 CDMA), el Acceso Múltiple por División de Código Síncrono y División de Tiempo (TD-SCDMA) y las normas de la Interoperabilidad Mundial para el Acceso por Microondas (WiMAX). Un experto en la técnica reconocerá que las técnicas descritas en el presente documento pueden aplicarse igualmente a un sistema de comunicación de datos en banda que no implique un canal inalámbrico. La red de comunicación **500** incluye cualquier combinación de equipo de encaminamiento y/o conmutación, enlaces de comunicaciones y otras infraestructuras adecuadas para establecer un enlace de comunicación entre el terminal de origen **100** y el terminal de destino **600**. Por ejemplo, el canal de comunicación **503** puede no ser un enlace inalámbrico. El terminal de origen **100** funciona normalmente como un dispositivo de comunicación de voz.

TRANSMISOR

[0028] La banda base de transmisión **200** normalmente encamina la voz del usuario a través de un vocodificador, pero también es capaz de encaminar datos no de voz a través del vocodificador en respuesta a una petición procedente del terminal de origen o de la red de comunicación. El encaminamiento de datos no de voz a través del vocodificador es ventajoso ya que elimina la necesidad de que el terminal de origen solicite y transmita los datos sobre un canal de comunicaciones diferente. Los datos no de voz se formatean en mensajes. Los datos de mensaje, aún en forma digital, se convierten en una señal de tipo ruido formada por pulsos. La información de datos de mensaje está incorporada en las posiciones de pulso de la señal de tipo ruido. La señal de tipo ruido se codifica mediante el vocodificador. El vocodificador no está configurado de manera diferente dependiendo de si la entrada es la voz del usuario o datos no de voz, por lo que es ventajoso convertir los datos de mensaje en una señal que pueda codificarse de manera eficaz mediante el conjunto de parámetros de transmisión asignado al vocodificador. La señal de tipo ruido codificada se transmite en banda sobre el enlace de comunicación. Debido a que la información transmitida se incorpora en las posiciones de pulso de la señal de tipo ruido, la detección fiable depende de la recuperación de la temporización de los pulsos en relación con los límites de la trama del códec de voz. Para ayudar al receptor a detectar la transmisión en banda, una señal de sincronización predeterminada se codifica mediante el vocodificador antes de la transmisión de los datos de mensaje. Se transmite una secuencia de protocolo de sincronización, control y mensajes para asegurar una detección y demodulación fiables de los datos no de voz en el receptor.

[0029] Haciendo referencia a la **FIG. 1B**, la banda base de transmisión **200**, la señal de audio de entrada **S210** se introduce en el procesador de micrófono y de entrada de audio **215** y se transfiere a través del multiplexor **220** al codificador de vocodificador **270** donde se generan los paquetes de voz comprimidos. Un procesador de entrada de audio adecuado incluye normalmente un sistema de circuitos para convertir la señal de entrada en una señal digital y un acondicionador de señal tal como un filtro de paso bajo. Ejemplos de vocodificadores adecuados incluyen, pero no están limitados a, los descritos por las siguientes normas de referencia: GSM-FR, GSM-HR, GSM-EFR, EVRC, EVRC-B, SMV, QCELP13K, IS-54, AMR, G.723.1, G.728, G.729, G.729.1, G.729a, G.718, G.722.1, AMR-WB, EVRC-WB, VMR-WB. El codificador de vocodificador **270** suministra paquetes de voz al transmisor **295** y a la antena **296** y los paquetes de voz se transmiten sobre el canal de comunicación **501**.

[0030] Una petición de transmisión de datos puede iniciarse mediante un usuario o sensor ubicado cerca o dentro del terminal de origen o a través de la red de comunicaciones. La petición de transmisión de datos **S215** inhabilita la ruta de voz a través del multiplexor **220** y habilita la ruta de datos de transmisión. Los datos de entrada **S200** se preprocesan mediante el formateador de mensaje de datos **210** y se envían como mensaje de Tx **S220** al módem de datos de Tx **230**. Los datos de entrada **S200** pueden incluir información de interfaz de usuario (UI), información de posición/ubicación de usuario, marcas de tiempo, información del sensor del equipo u otros datos adecuados. Un ejemplo de un formateador de mensaje de datos adecuado **210** incluye un sistema de circuitos para calcular y añadir bits de comprobación de redundancia cíclica (CRC) a los datos de entrada, proporcionar memoria intermedia de retransmisión, implementar codificación de control de errores tal como una petición de repetición automática híbrida (HARQ) e intercalar los datos de entrada. El módem de datos de Tx **230** convierte el mensaje de Tx **S220** en la señal de datos de Tx **S230** que se encamina a través del multiplexor **220** al codificador de vocodificador **270**. Una vez completada la transmisión de datos, la ruta de voz puede volver a habilitarse a través del multiplexor **220**.

[0031] La **FIG. 2** es un diagrama de bloques de ejemplo adecuado del módem de datos de Tx **230** mostrado en la **FIG. 1B**. Tres señales pueden multiplexarse en el tiempo a través del multiplexor **259** formando la señal de salida de datos de Tx **S230**, a saber, salida de sincronización **S245**, salida de silenciamiento **S240** y salida de modulador de Tx

S235. Debe reconocerse que pueden emitirse diferentes órdenes y combinaciones de las señales salida de sincronización **S245**, salida de silenciamiento **S240** y salida de modulador de Tx **S235** en los datos de Tx **S230**. Por ejemplo, se puede enviar la salida de sincronización **S245** antes de cada segmento de datos de salida de modulador de Tx **S235**. O bien, la salida de sincronización **S245** se puede enviar una vez antes de una salida de modulador de Tx **S235** completa con la salida de silenciamiento **S240** enviada entre cada segmento de datos de salida de modulador de Tx **S235**.

[0032] La salida de sincronización **S245** es una señal de sincronización utilizada para establecer la temporización en el terminal receptor. Se requieren señales de sincronización para establecer la temporización de los datos en banda transmitidos, ya que la información de datos se incorpora en las posiciones de pulso de la señal de tipo ruido. La **FIG. 3** muestra un diagrama de bloques de ejemplo adecuado del generador de sincronización **240** mostrado en la **FIG. 2**. En un tercer ejemplo, la **FIG. 3** muestra un generador de sincronización **240** formado por la salida de activación **S236** y la salida de preámbulo de sincronización **S242** multiplexada en tiempo en donde la salida de activación **S236** puede enviarse antes de cada salida de preámbulo de sincronización **S242**.

[0033] La salida de preámbulo de sincronización **S242** puede utilizarse para establecer una temporización precisa (basada en muestras) en el receptor y está formada por un patrón de datos predeterminado conocido en el receptor. Un ejemplo adecuado de un patrón de datos predeterminado de la salida de preámbulo de sincronización **S242** es la secuencia de preámbulo de sincronización **241** mostrada en la **FIG. 4A**. La secuencia de preámbulo compuesto **245** se genera concatenando varios períodos de una secuencia de ruido pseudoaleatorio (PN) **242** con un resultado solapado y agregado de la secuencia PN **242** y una versión invertida de la secuencia PN **244**. Los símbolos '+' en la secuencia de preámbulo compuesto **245** pueden representar datos binarios +1 y los símbolos '-' representan datos binarios -1. En un ejemplo adecuado, la superposición y la adición de un símbolo '+' con otro símbolo '+' produce un símbolo '+', y de manera similar la superposición y la adición de un símbolo '-' con otro símbolo '-' produce un símbolo '-'. Otro ejemplo adecuado inserta muestras de valor cero entre los bits de datos de la secuencia PN. Esto proporciona distancia temporal entre los bits de datos para tener en cuenta los efectos de "dispersión" [*smearing*] causados por las características del filtro de paso banda del canal que tiende a esparcir la energía del bit de datos en varios intervalos de tiempo de bit.

[0034] La construcción anteriormente descrita del preámbulo de sincronización utilizando períodos concatenados de una secuencia PN con segmentos solapados de versiones invertidas de la secuencia PN proporciona ventajas como un tiempo de transmisión reducido, propiedades de correlación mejoradas y características de detección mejoradas. Las ventajas dan como resultado un preámbulo que es robusto frente a los errores de transmisión de tramas de voz.

[0035] Mediante el solapamiento de los segmentos PN, el preámbulo de sincronización compuesto resultante consiste en un número menor de bits en la secuencia en comparación con una versión no solapada, disminuyendo de ese modo el tiempo total requerido para transmitir la secuencia de preámbulo compuesto **245**.

[0036] Para ilustrar las mejoras en las propiedades de correlación del preámbulo de sincronización solapado, la **FIG. 5A** y la **FIG. 5B** muestran una comparación entre la correlación de la secuencia PN **242** con una secuencia de preámbulo compuesto no solapado **245b**, mostrada en la **FIG. 4B**, y la correlación de la secuencia PN **242** con la secuencia de preámbulo de sincronización compuesto solapado **245**, mostrada en la **FIG. 4A**. La **FIG. 5A** muestra los picos de correlación principales, tanto positivos como negativos, así como los picos de correlación secundarios situados entre los picos principales para la secuencia de preámbulo de sincronización compuesto no solapado **245b**. El pico negativo **1010** resulta de la correlación de la secuencia PN **242** con el primer segmento invertido de la secuencia de preámbulo compuesto no solapado **245b**. Los picos de correlación positivos **1011**, **1012**, **1013** resultan de la correlación de la secuencia PN **242** con los tres segmentos concatenados de la secuencia PN **242**, que constituyen la sección media de la secuencia de preámbulo compuesto no solapado **245b**. El pico negativo **1014** resulta de la correlación de la secuencia PN **242** con el segundo segmento invertido de la secuencia de preámbulo compuesto no solapado **245b**. En la **FIG. 5A**, el pico de correlación secundario **1015**, que corresponde a un desfase de 3 muestras desde el primer pico de correlación positivo **1011**, muestra una magnitud de aproximadamente 5 (1/3 de la magnitud de los picos principales). La **FIG. 5B** muestra varios picos de correlación principales, tanto positivos como negativos, así como los picos de correlación secundarios entre los picos principales para la secuencia de preámbulo de sincronización compuesto solapado **245**. En la **FIG. 5B**, el pico de correlación secundario **1016**, que corresponde a un desfase de 3 muestras PN desde el primer pico de correlación positivo **1011** muestra una magnitud de aproximadamente 3 (1/5 de la magnitud de los picos principales). La magnitud más pequeña del pico de correlación secundario **1016** para el preámbulo solapado mostrado en la **FIG. 5B** da como resultado menos detecciones falsas de los picos de correlación principales de preámbulo cuando se compara con el ejemplo de pico secundario no solapado **1015** mostrado en la **FIG. 5A**.

[0037] Como se muestra en la **FIG. 5B**, se generan cinco picos principales cuando se correlaciona la secuencia PN **242** con la secuencia de preámbulo de sincronización compuesto **245**. El patrón mostrado (1 pico negativo, 3 picos positivos y 1 pico negativo) permite determinar la temporización de la trama según 3 picos detectados cualesquiera y las distancias temporales correspondientes entre los picos. La combinación de 3 picos detectados con la distancia temporal correspondiente es siempre única. Una representación similar del patrón de picos de correlación se muestra en la Tabla 1, donde los picos de correlación se referencian mediante un signo '-' para un pico negativo y un signo '+'

para un pico positivo. La técnica de usar un patrón de picos de correlación único es ventajosa para sistemas en banda ya que el patrón único compensa las posibles pérdidas de trama de voz, por ejemplo, debido a condiciones de canal deficientes. La pérdida de una trama de voz puede resultar también en la pérdida de un pico de correlación. Al tener un patrón único de picos de correlación separados por distancias temporales predeterminadas, un receptor puede detectar de forma fiable el preámbulo de sincronización incluso con tramas de voz perdidas que dan lugar a picos de correlación perdidos. Varios ejemplos se muestran en la Tabla 2 para las combinaciones de 3 picos detectados en el patrón (se pierden 2 picos en cada ejemplo). Cada entrada de la Tabla 2 representa un patrón único de picos y distancias temporales entre los picos. El Ejemplo 1 de la Tabla 2 muestra los picos detectados 3, 4 y 5 (los picos 1 y 2 se perdieron), dando como resultado el patrón '+ + -' con una distancia predeterminada entre cada pico. Los Ejemplos 2 y 3 de la Tabla 2 muestran también el patrón '+ + -'; sin embargo, las distancias son diferentes. El Ejemplo 2 tiene dos distancias predeterminadas entre los picos detectados 2 y 4, mientras que el Ejemplo 3 tiene dos distancias predeterminadas entre los picos detectados 3 y 5. Por lo tanto, los Ejemplos 1, 2 y 3 representan cada uno un patrón único del que puede derivarse la temporización de trama. Debe reconocerse que los picos detectados pueden extenderse a través de los límites de la trama, pero los patrones únicos y las distancias predeterminadas siguen siendo aplicables.

Tabla 1

	Número de pico de correlación				
	1	2	3	4	5
Polaridad del pico de correlación	-	+	+	+	-

20

Tabla 2

		Número de pico de correlación				
		1	2	3	4	5
Picos de correlación detectados	Ejemplo 1			+	+	-
	Ejemplo 2		+		+	-
	Ejemplo 3		+	+		-
	Ejemplo 4		+	+	+	
	Ejemplo 5	-			+	-
	Ejemplo 6	-		+		-
	Ejemplo 7	-		+	+	
	Ejemplo 8	-	+			-
	Ejemplo 9	-	+		+	
	Ejemplo 10	-	+	+		

[0038] Un experto en la técnica reconocerá que se puede utilizar una secuencia de preámbulo diferente que resulta en un patrón de picos de correlación diferente al mostrado en la FIG. 5B y la Tabla 1. Un experto en la técnica también reconocerá que se pueden usar múltiples patrones de picos de correlación para identificar diferentes modos operativos o transmitir bits de información. Un ejemplo de un patrón de picos de correlación alternativo se muestra en la Tabla 3. El patrón de picos de correlación mostrado en la Tabla 3 mantiene un patrón único del que puede derivarse la temporización de trama, como se ha descrito anteriormente. Tener múltiples patrones de picos de correlación es ventajoso para identificar diferentes configuraciones de transmisor en el receptor, tales como formatos de mensaje, tipos de mensaje o esquemas de modulación.

30

Tabla 3

	Número de pico de correlación				
	1	2	3	4	5
Polaridad del pico de correlación	+	-	-	-	+

[0039] Con referencia de nuevo a la FIG. 3, la salida de activación S236 se puede utilizar para activar el codificador de vocodificador 270 para salir de un estado de reposo, un estado de baja velocidad de transmisión o un estado de transmisión discontinua. La salida de activación S236 también puede utilizarse para prohibir que el codificador de vocodificador 270 entre en el estado de reposo, de baja transmisión o de transmisión discontinua. La salida de

35

activación **S236** se genera mediante el generador de activación **256**. Las señales de activación son ventajosas cuando se transmiten datos en banda a través de vocodificadores que implementan funciones de reposo, transmisión discontinua (DTX), o funcionan a una velocidad de transmisión inferior durante segmentos de voz inactivos para

5 También se pueden utilizar señales de activación para identificar una característica del modo de transmisión; por ejemplo, el tipo de esquema de modulación empleado. Un primer ejemplo de una señal de salida de activación **S236** adecuada es una señal sinusoidal única de frecuencia constante en la banda de voz, tal como 395 Hz. En este primer ejemplo, la señal de activación prohíbe que el codificador de vocodificador **270** entre en el estado de reposo, DTX o de baja velocidad. En este primer ejemplo, el receptor ignora la señal de salida de activación **S236** transmitida. Un
10 segundo ejemplo de una señal de salida de activación **S236** adecuada es una señal formada por múltiples señales sinusoidales, donde cada señal identifica un esquema de modulación de datos específico, por ejemplo 500 Hz para el esquema de modulación 1 y 800 Hz para el esquema de modulación 2. En este segundo ejemplo, la señal de activación prohíbe que el codificador de vocodificador **270** entre en el estado de reposo, DTX o de baja velocidad. En este segundo ejemplo, el receptor utiliza la señal de salida de activación **S236** transmitida para identificar el esquema de
15 modulación de datos.

[0040] Un ejemplo de una señal de salida de sincronización compuesta **S245** es una formada por una salida de activación multiplexada **S236** y una salida de preámbulo de sincronización **S242**, como se muestra en la **FIG. 6**. Twu **711** y Tsp **702** representan las duraciones en el tiempo en que se transmite cada señal. Un ejemplo de un intervalo adecuado para Twu es de 10 a 60 milisegundos y para Tsp es de 40 a 200 milisegundos.
20

[0041] Haciendo de nuevo referencia a la **FIG. 2**, un ejemplo adecuado de la salida de modulador de Tx **S235** es una señal generada por el modulador **235** utilizando la modulación de posición de pulso (PPM) con pulsos de modulación especiales. Esta técnica de modulación da como resultado una baja distorsión cuando se codifica y se decodifica mediante diferentes tipos de vocodificadores. Además, esta técnica da como resultado buenas propiedades de autocorrelación y se puede detectar fácilmente mediante un receptor adaptado a la forma de onda. Además, los pulsos no tienen una estructura tonal; en cambio, las señales parecen de tipo ruido en el dominio del espectro de frecuencia, además de mantener una característica audible de tipo ruido.
25

[0042] Con referencia de nuevo a la **FIG. 2**, la salida de silenciamiento **S240** es una señal que se puede utilizar para separar las transmisiones de mensajes de Tx y se genera mediante el generador de silenciamiento **255**. Un ejemplo de una señal de datos de Tx compuesta adecuada **S230** formada por una salida de modulación de Tx **S235** y una salida de silenciamiento **S240** se muestra en la **FIG. 7**. Tmu1 **731**, Td1 **732**, Tmu2 **733**, Td2 **734**, Tmu3 **735**, Td3 **736**, y Tmu4 **737** representan las duraciones en el tiempo en que se transmite cada señal. Un ejemplo de un intervalo adecuado para Tmu1, Tmu2, Tmu3 y Tmu4 es 10-60 milisegundos y para Td1, Td2 y Td3 es 300-320 milisegundos en el funcionamiento normal y 600-640 milisegundos en un funcionamiento robusto. Ejemplos de una secuencia generadora de silenciamiento adecuada pueden ser una señal de secuencia de todo ceros o una señal de frecuencia sinusoidal. Otro ejemplo adecuado de una señal utilizada para separar las transmisiones de mensajes de Tx se muestra en la **FIG. 8**. En este ejemplo, la señal de salida de activación **S236** y la de salida de preámbulo de sincronización **S242** preceden a cada transmisión de salida de modulación de Tx **S235**. Un experto en la técnica reconocerá que pueden aplicarse igualmente diferentes combinaciones de la salida de preámbulo de sincronización **S242**, la salida de silenciamiento **S240** y la salida de modulación de Tx **S235**. Por ejemplo, la salida de modulación de Tx **S235** en la **FIG. 8** puede estar precedida y seguida por la salida de silenciamiento **S240**.
30
35
40
45

RECEPTOR

[0043] Haciendo referencia a la **FIG. 1A**, la banda base de recepción **400** encamina normalmente paquetes de voz decodificados desde el vocodificador a un procesador de audio, pero también es capaz de encaminar los paquetes decodificados a través de un demodulador de datos. Si los datos no de voz se convirtieron en una señal de tipo ruido y se codificaron mediante el vocodificador en el transmisor tal como se ha descrito en el presente documento, el vocodificador del receptor es capaz de decodificar de manera efectiva los datos con una distorsión mínima. Los paquetes decodificados se supervisan continuamente en busca de una señal de sincronización en banda. Si se encuentra una señal de sincronización, se recupera la temporización de trama y se encaminan los datos de paquete decodificados hacia un demodulador de datos. Los datos de paquete decodificados se demodulan en mensajes. Los mensajes se deformatean y se emiten. Una secuencia de protocolo que comprende sincronización, control y mensajes asegura una detección y demodulación fiables de los datos no de voz.
50
55

[0044] Haciendo referencia a la **FIG. 1B**, los paquetes de voz se reciben sobre el canal de comunicación **502** en el receptor **495** y se introducen en el decodificador de vocodificador **390** donde se genera la voz decodificada y se encamina, a continuación, a través del demultiplexor **320** al procesador de salida de audio y al altavoz **315** que generan el audio de salida **S310**.
60

[0045] Una vez que el detector de sincronización **350** detecta una señal de sincronización en la salida de codificador de vocodificador **S370**, la señal de control de demultiplexación de Rx **S360** conmuta a la ruta de datos de Rx en el

demultiplexor de Rx **320**. Los paquetes de vocodificador se decodifican mediante el decodificador de vocodificador **390** y se encaminan mediante el demultiplexor de Rx **320** hacia el temporizador de Rx **380** y, a continuación, al módem de datos de Rx **330**. Los datos de Rx se demodulan mediante el módem de datos de Rx **330** y se reenvían al deformatador de mensaje de datos **301**, donde los datos de salida **S300** se ponen a disposición del usuario o del equipo con interfaz.

[0046] Un ejemplo de un deformatador de mensaje de datos adecuado **301** incluye un sistema de circuitos para desentrelazar los datos de mensaje de Rx **S320**, implementar una decodificación de control de errores, tal como una petición de repetición automática híbrida (HARQ), y calcular y comprobar los bits de comprobación de redundancia cíclica (CRC). Los datos de salida **S300** adecuados pueden incluir información de interfaz del usuario (UI), información de la posición/ubicación del usuario, marcas de tiempo, información de sensores de equipos u otros datos adecuados.

[0047] Un ejemplo de un Detector de Sincronización **350** adecuado se muestra en la **FIG. 9**. La Señal de Salida de Decodificador de Vocodificador **S370** se introduce en una Memoria **352** y en el Detector de Preámbulo de Sincronización **351**. La Memoria **352** se utiliza para almacenar las últimas muestras de la Salida de Decodificador de Vocodificador **S370** que puede incluir la señal de Salida de Activación recibida. Un ejemplo adecuado de la Memoria **352** es una Memoria de tipo Primero en Entrar, Primero en Salir (FIFO) o una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM). El Detector de Preámbulo de Sincronización **351** detecta la señal de Salida de Preámbulo de Sincronización transmitida en la Salida de Decodificador de Vocodificador **S370** y emite la señal de Indicador de Sincronización **S305**. Las señales de Tipo de Modulación **S306** e Indicador de Sincronización **S305** se introducen en el Controlador de Detector de Sincronización **370**. El Controlador de Detector de Sincronización **370** genera la señal de Búsqueda de Modulación **S307**, que se puede utilizar para acceder a la Memoria **352**, encuentra la señal de Salida de Activación recibida basándose en el Desfase de Tiempo **S350** y evalúa la Señal de Salida de Activación para determinar el tipo de modulación utilizada en la transmisión. El tipo de modulación detectado resultante se puede emitir desde la Memoria **352** como Tipo de Modulación **S306**. El Controlador de Detector de Sincronización **370** también genera las señales de salida de Control de Demultiplexor de Rx **S360** que controla el encaminamiento de la Salida de Decodificador de Vocodificador **S370** hacia la ruta de datos o hacia la ruta de audio, el Control de Silenciamiento de Audio **S365** que habilita o inhabilita la señal de audio de salida **S310** y el desfase de tiempo **S350** que proporciona información de temporización de bits al Temporizador de Rx **380** para alinear los Datos de Rx **S326** para su demodulación.

[0048] Un ejemplo de un Detector de Preámbulo de Sincronización **351** adecuado se muestra en la **FIG. 10**. La Señal Salida de Decodificador de Vocodificador **S370** se procesa mediante el filtro en la etapa **452**. Un ejemplo adecuado del filtro en la etapa **452** es un filtro disperso con coeficientes basados en la respuesta de pulso filtrada por paso banda de la Secuencia de Preámbulo de Sincronización. Un filtro disperso tiene una estructura de respuesta de pulso finito con algunos de los coeficientes establecidos a cero y da como resultado una reducción de la complejidad computacional basada en menos multiplicadores requeridos debido a los coeficientes cero. Los filtros dispersos son bien conocidos en la técnica. En la etapa **453** se buscan en la salida del filtro los máximos picos de correlación positivos y negativos que coinciden con un patrón esperado según la distancia de los picos de correlación negativos y positivos. Por ejemplo, se deben encontrar 5 picos en la etapa **453** según la Secuencia de Preámbulo de Sincronización **245**, 3 picos positivos correspondientes a la correlación con la secuencia de ruido pseudoaleatorio (PN) **243** y 2 picos negativos correspondientes a la correlación con la versión invertida de la secuencia PN **244**. En la etapa **461** se cuenta el número de picos detectados y si se detecta una mayoría de picos, entonces un indicador de sincronización se establece a Verdadero en la etapa **460**, indicando que se ha detectado la sincronización de preámbulo. Un ejemplo adecuado de una mayoría de picos detectados es 4 de 5 picos que coinciden con el patrón esperado. Si no se detecta una mayoría de picos, entonces el control pasa a la etapa **454**, donde la distancia temporal entre los picos positivos encontrados en la etapa **453** se compara con la distancia esperada, DistanciaPicoT1. La DistanciaPicoT1 está configurada para ser una función del período de la secuencia PN **242** puesto que filtrar el preámbulo recibido con respecto a la secuencia PN **242** debe producir una distancia temporal entre los picos de correlación que es igual a algún múltiplo del período. Si la distancia temporal entre los picos positivos se encuentra dentro de un intervalo de DistanciaPicoT1, las amplitudes de los picos positivos se comprueban entonces con respecto a un umbral AmplitudPicoT1 en la etapa **455**. Un intervalo adecuado para DistanciaPicoT1 es más o menos 2 muestras. La AmplitudPicoT1 es una función de las amplitudes de los picos anteriores encontrados. En un ejemplo adecuado, la AmplitudPicoT1 está configurada de tal manera que los picos encontrados en la etapa **453** no difieran en amplitud en más de un factor de 3 y la amplitud de los picos promedio no exceda la mitad de la amplitud de los picos máximos observada hasta ese punto. Si la comprobación de la distancia temporal entre los picos positivos en la etapa **454** o la comprobación de la amplitud en la etapa **455** falla, entonces la distancia temporal entre los picos negativos se comprueba en la etapa **456**. Si la distancia temporal entre los picos negativos está dentro de un intervalo de DistanciaPicoT2 entonces se comprueban las amplitudes de pico negativo con respecto a un umbral AmplitudPicoT2 en la etapa **457**. Un intervalo adecuado para DistanciaPicoT2 es más o menos 2 muestras. DistanciaPicoT2 está configurado para ser una función del período de la secuencia PN **242** y AmplitudPicoT2 está configurado para ser una función de las amplitudes de los picos anteriores encontrados. Si la comprobación de la distancia temporal entre los picos positivos en la etapa **454** y la comprobación de la amplitud de pico positivo en la etapa **455** o la comprobación de la distancia temporal entre los picos negativos en la etapa **456** y la comprobación de la amplitud de pico negativo en la etapa **457** son válidas, entonces un indicador de sincronización se establece a Verdadero en la etapa **460** indicando que se ha detectado la sincronización de preámbulo. Si la comprobación de la distancia temporal entre los picos negativos en la etapa **456** o la comprobación de la amplitud de pico negativo en la etapa **457** falla, entonces el indicador de sincronización se establece como falso en la etapa **458**,

indicando que no se ha detectado la sincronización de preámbulo. Debe reconocerse que diferentes órdenes y combinaciones de las etapas lograrán el mismo resultado. Por ejemplo, la detección de la mayoría de picos en la etapa **461** puede realizarse después de la comprobación de pico positivo de las etapas **454** y **455**.

5 SISTEMA

[0049] La comunicación entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** puede realizarse implementando una pila de protocolos dentro de cada terminal. Las pilas de protocolos sirven para dividir elementos funcionales o para separar capas superiores (tales como una aplicación de software) de capas inferiores (tales como un módem).

[0050] La **FIG. 11** muestra un diagrama de bloques del bien conocido modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI). El modelo muestra la pila de protocolos; es decir, la interconexión entre las diversas capas para un Emisor y un Receptor individuales, así como la conexión física y una conexión virtual de ejemplo entre el Emisor y el Receptor. En el modelo OSI, una capa individual puede admitir comunicación sólo con capas inmediatamente por encima y por debajo de la misma. La conexión real (física) entre el Emisor y el Receptor se proporciona mediante la Capa Física, mientras que otra capa superior puede mantener una conexión virtual enviando mensajes a través de las capas inferiores. Por ejemplo, un mensaje de la Capa de Transporte del Emisor se envía a la capa de Transporte del Receptor a través de las Capas de Red, de Enlace de Datos y Física del Emisor, hasta la Capa Física del Receptor y, a continuación, a las capas del Enlace de Datos, Red y Transporte del Receptor.

[0051] La **FIG. 12A** es un diagrama de interacción de ejemplo de la comunicación y el paso de mensajes entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600**, en el que la pila de protocolos del Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** está formada por una capa alta y una capa baja. En este ejemplo, el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Origen **100** y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Destino **600**. Un ejemplo adecuado de un enlace de comunicación es uno que está definido por una de las organizaciones para normalización listadas en el presente documento que incorpora una opción de servicio de voz; es decir, un vocodificador. Un elemento, por ejemplo, una aplicación de software, en la capa alta del Terminal de Origen **100** envía un mensaje de Establecimiento de Llamada **1100** a un elemento, por ejemplo, un módem, en la capa baja. La capa baja del Terminal de Origen **100** inicia el establecimiento del enlace de comunicación con el Terminal de Destino **600** enviando un mensaje de Inicio **1105**. El mensaje de Inicio **1105** se recibe mediante el Terminal de Destino **600** y el enlace de comunicación se establece de acuerdo con las recomendaciones descritas en las especificaciones de la norma de comunicación listada en el presente documento. La capa alta en el Terminal de Origen **100** envía los datos a transmitir a la capa baja. Un ejemplo adecuado de datos puede incluir un conjunto mínimo de datos o mensaje "MSD" como se describe en un sistema telemático de emergencia tal como eCall. La capa baja del Terminal de Origen **100** almacena un identificador asociado con el MSD en un medio de almacenamiento local **1115**. En un sistema de ejemplo adecuado, se envía un único acuse de recibo mediante la capa baja del Terminal de Destino **600** para cada mensaje MSD recibido; es decir, un nuevo MSD no se enviará mediante el Terminal de Origen **100** hasta que éste reciba al menos un mensaje de acuse de recibo de capa baja para el MSD actual. Si un identificador de MSD se almacena mediante el Terminal de Origen **100** en un medio de almacenamiento local **1115**, entonces no se requeriría que el Terminal de Destino **600** devolviese el identificador de MSD en el mensaje de acuse de recibo de capa baja, ya que el identificador ya estaría accesible para la capa baja del Terminal de Origen **100** en el medio de almacenamiento local **1115**. La eliminación de la necesidad de transmitir el identificador de MSD en un mensaje de acuse de recibo da como resultado un ventajoso ahorro de ancho de banda. La transferencia del mensaje MSD se inicia mediante la capa baja del Terminal de Destino **600** con la transmisión de un mensaje de Inicio **802** al Terminal de Origen **100**. La capa baja del Terminal de Origen **100** responde al mensaje de Inicio **802** recibido enviando los datos de mensaje MSD **812**. La capa baja del Terminal de Destino **600** responde a los datos de MSD recibidos **812** verificando la correcta recepción del MSD, reenviando el MSD a la capa alta y enviando una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) formada por una primera secuencia de sincronización y un mensaje LLACK. La capa baja del Terminal de Destino **600** envía el LLACK **804** al Terminal de Origen **100** con el fin de establecer un primer nivel de acuse de recibo entre el Terminal de Origen **100** y las capas bajas del Terminal de Destino **600**. La capa alta del Terminal de Destino **600** puede enviar un mensaje de aplicación de capa alta **1220** a la capa baja en respuesta al MSD recibido en el que se transforma en la capa baja mediante un elemento de transformación de HLMSG **1230**. El HLMSG Transformado resultante **894** se envía al Terminal de Origen **100** precedido por una segunda secuencia de sincronización que es diferente de la primera secuencia de sincronización enviada con el LLACK. El Terminal de Origen **100** recibe e identifica el HLMSG Transformado **894** detectando la segunda secuencia de sincronización asignada al HLMSG Transformado **894**. La capa baja recupera el identificador de MSD **1120** del medio de almacenamiento local **1115** y, a continuación, regenera el HLMSG a partir del identificador de MSD almacenado **1120** y el HLMSG Transformado recibido **894** y reenvía el HLMSG regenerado **1125** a la capa alta. El HLMSG regenerado **1125** establece un segundo nivel de comunicación entre las capas altas del Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600**. En este ejemplo, el mensaje HLMSG **1220** del Terminal de Destino **600** y el mensaje HLMSG regenerado **1125** del Terminal de Origen **100** son equivalentes. En un ejemplo adecuado, el HLMSG está formado por un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK). Un experto en la técnica reconocerá que las interacciones entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** pueden ocurrir en un orden diferente. Por ejemplo, el mensaje de Inicio **802** puede ocurrir antes del almacenamiento del identificador de MSD.

[0052] El elemento de Transformación de HLMSG **1230** puede modificar los parámetros en el mensaje HLMSG de capa alta **1220**, reducir el número de parámetros enviados o comprimir los propios parámetros. La **FIG. 13** es un diagrama de un ejemplo de transformación y regeneración del mensaje HLMSG entre el Terminal de Destino **600** y el Terminal de Origen **100**. En este ejemplo, el mensaje HLMSG **1220** del Terminal de Destino **600** está formado por un campo de formato, un ID de mensaje, un campo de estado y un CRC calculado sobre el formato, el ID de mensaje y los campos de estado. El elemento de Transformación de HLMSG **1230** puede reducir el campo de formato de 1 byte a 1 bit y el campo de estado de 1 byte a 3 bits. El HLMSG Transformado resultante **894** se envía al Terminal de Origen **100**. El Terminal de Origen **100** regenera el mensaje HLMSG **1125** a partir del formato del HLMSG Transformado recibido **894** y los bits de estado y el MSD almacenado localmente **1120**. El CRC en el mensaje HLMSG regenerado **1125** se puede volver a calcular en la capa baja del Terminal de Origen **100** a partir del formato regenerado, el ID del mensaje y los campos de estado. Un experto en la técnica reconocerá que los campos de formato y/o estado pueden no reducirse como se describe en el ejemplo del presente documento, o que se puede enviar sólo un campo de estado si, por ejemplo, los formatos de mensaje se fijan entre las capas bajas del Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** dando lugar a que no es necesario identificar específicamente los formatos de mensaje con un campo de formato.

[0053] La **FIG. 12B** es un diagrama de interacción de ejemplo de la comunicación y el paso de mensajes entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** en el que el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Destino **600** y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Destino **600**. Las interacciones son similares a las descritas para la **FIG. 12A** excepto que un elemento en la capa alta del Terminal de Destino **600** envía un mensaje de Establecimiento de Llamada **1100** a un elemento en la capa baja. La capa baja del Terminal de Destino **600** inicia el establecimiento del enlace de comunicación con el Terminal de Origen **100** enviando un mensaje de Inicio **1105**.

[0054] La **FIG. 12C** es un diagrama de interacción de ejemplo de la comunicación y el paso de mensajes entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** en el que el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Origen **100** y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Origen **100**. Las interacciones son similares a las descritas para la **FIG. 12A** excepto que el Terminal de Origen **100** inicia el enlace de transferencia de datos. La capa alta del Terminal de Origen **100** envía el mensaje MSD a la capa baja y un identificador de MSD se almacena en un medio de almacenamiento local **1115**. La capa baja del Terminal de Origen **100** inicia la transferencia de MSD enviando un mensaje ENVIAR **805** al Terminal de Destino **600**. El Terminal de Destino **600** responde al mensaje ENVIAR **805** enviando el mensaje de Inicio **802** y las interacciones posteriores tienen lugar como ha descrito para la **FIG. 12A**.

[0055] La **FIG. 12D** es un diagrama de interacción de ejemplo de la comunicación y el paso de mensajes entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** en el que el enlace de comunicación se inicia mediante el Terminal de Destino **600** y el enlace de transferencia de datos se inicia mediante el Terminal de Origen **100**. Las interacciones son similares a las descritas para la **FIG. 12A** excepto que el enlace de comunicación se inicia como se describe para la **FIG. 12B** y el enlace de transferencia de datos se inicia como se describe para la **FIG. 12C**.

[0056] Al recibir los mensajes LLACK y HLMSG, el Terminal de Origen **100** debe ser capaz de distinguir los dos mensajes de tal manera que el HLMSG se pueda reenviar a la capa alta. Un sistema típico puede transmitir bits identificadores adicionales para distinguir los dos mensajes. En un módem en banda en el que el ancho de banda disponible es limitado, es deseable y ventajoso un mecanismo para identificar los dos mensajes sin aumentar los requisitos de ancho de banda. Se pueden asignar señales de sincronización únicas a cada uno de los mensajes, lo que permite que el detector de sincronización discrimine entre el mensaje LLACK y el HLMSG. Para el mensaje de acuse de recibo de capa baja (LLACK), se puede enviar una primera señal de sincronización. La **FIG. 4A** muestra un ejemplo adecuado de una primera señal de sincronización **245**. Para el mensaje de capa alta (HLMSG), se puede enviar una segunda señal de sincronización. Un ejemplo adecuado de una segunda señal de sincronización se muestra en la **FIG. 16A**. El detector de sincronización descrito en el presente documento discrimina la polaridad del patrón de picos de correlación mostrado en la **FIG. 5A** resultante de la primera señal de sincronización **245** a partir de la polaridad del patrón de picos de correlación mostrado en la **FIG. 16B** resultante de la segunda señal de sincronización mostrada en la **FIG. 16A**. El Terminal de Origen **100**, por lo tanto es capaz de distinguir el mensaje LLACK del mensaje HLMSG sin la necesidad de que el Terminal de Destino **600** transmita bits identificadores de acuse de recibo adicionales. La eliminación de la necesidad de transmitir bits adicionales para distinguir mensajes de capa baja de mensajes de capa alta da como resultado un ventajoso ahorro de ancho de banda.

[0057] En algunos casos puede producirse una inversión de las muestras de datos en la red, dando como resultado una polaridad invertida en el preámbulo de sincronización y los mensajes de datos recibidos. En el caso anterior descrito, los datos de muestra (por ejemplo, la segunda señal de sincronización) pueden invertirse deliberadamente con el fin de expandir el espacio del mensaje sin gastar bits adicionales para identificar mensajes adicionales. En el caso de inversión deliberada, se define un nuevo conjunto de mensajes con la sincronización de "polaridad negativa" de tal manera que un receptor podría identificar la polaridad y determinar así si los datos del mensaje se refieren a un mensaje de capa baja o a un mensaje de capa alta. Los picos de correlación se detectan de la manera descrita anteriormente. Si ocurre una inversión de los datos inducida por la red, entonces es deseable un mecanismo de detección lógica para determinar si la inversión fue deliberada. El detector **351** mostrado en la **FIG. 10** puede ejecutarse

dos veces, una vez asumiendo el patrón de picos de correlación positiva mostrado en la **FIG. 5B** y otra vez asumiendo el patrón de picos de correlación negativa mostrado en la **FIG. 16B**. La primera ejecución de la lógica de decisión devuelve el resultado de la detección de sincronización original, mientras que la segunda ejecución devuelve el resultado de la detección suponiendo que la señal estaba invertida. La lógica de decisión determina entonces si el primer o el segundo resultado de la detección es válido. Si se selecciona el segundo resultado de la detección, las muestras de datos recibidos se invierten antes de su entrada en el demodulador. En algunos casos, ambas ejecuciones de la lógica de detección de sincronización pueden devolver eventos de sincronización correctos, por ejemplo, debido a las características de paso de banda del canal de voz. Por lo tanto, se puede utilizar una lógica de decisión adicional para tomar la decisión de detección final. Esta decisión adicional se basa en la amplitud y también tiene en cuenta cuántos picos se han detectado. En el enlace descendente (por ejemplo, desde el terminal de Destino **600** al terminal de Origen **100**), el tratamiento de los mensajes de datos que siguen a la sincronización puede depender de la polaridad detectada. Si la sincronización se detecta con polaridad positiva, entonces el receptor se prepara para recibir un mensaje de capa baja. Si la sincronización se detecta con polaridad negativa, entonces el receptor se prepara para recibir un mensaje de capa alta si la sincronización no es la primera recibida o bien el receptor se prepara para invertir los datos siguientes si la sincronización es la primera recibida, lo que indica una inversión de polaridad en el sistema. En el enlace ascendente (por ejemplo, desde el terminal de Origen **100** al terminal Destino **600**), la detección de una sincronización de polaridad negativa puede ser solo una indicación de un flujo de datos invertidos (es decir, puede no indicar un mensaje de capa alta), o puede ser una indicación de un flujo de datos invertidos o un mensaje de capa alta.

[0058] La asignación de secuencias de sincronización únicas de la manera descrita anteriormente puede aplicarse no sólo a un único terminal (por ejemplo, para la primera y segunda secuencias de sincronización de una transmisión de Destino), sino que también puede permitir una transmisión más robusta de datos entre un terminal de Origen y Destino a través de diferentes redes celulares (por ejemplo, un terminal de Origen puede usar una primera secuencia de sincronización y un terminal de Destino puede usar una secuencia de sincronización que es diferente de la secuencia utilizada en el terminal de Origen). La mayoría de las redes celulares incorporan canceladores de eco en la ruta de la señal de voz que intentan eliminar señales no deseadas formadas típicamente por versiones reflejadas de una señal transmitida. Una señal de enlace ascendente puede reflejarse en el enlace descendente debido a una desadaptación de impedancias en la conexión física entre una central de conmutación de telefonía móvil y una red de retorno, en donde la conexión puede comprender una conversión de interfaz de dos hilos a cuatro hilos conocida en la técnica como híbrida. Las redes de retorno son bien conocidas en la técnica y comprenden enlaces de comunicación intermedios entre la red troncal y subredes más pequeñas en o hacia el borde de un sistema. Para un sistema de comunicación en banda, la señal de enlace ascendente puede volver a reflejarse en el enlace descendente debido al híbrido. Un cancelador de eco ubicado en la estación base celular intenta correlacionar una señal de extremo lejano (por ejemplo, la transmisión de enlace ascendente) con una señal de extremo cercano (por ejemplo, la transmisión de enlace descendente o alternativamente la señal de enlace ascendente reflejada) para determinar si existe un eco y resta el eco estimado utilizando técnicas de filtrado adaptativo, tales como el conocido algoritmo de mínimos cuadrados (LMS). El cancelador de eco también puede utilizar elementos de procesamiento no lineales tales como la sustracción espectral en el dominio de la frecuencia para reducir aún más el eco. Un sistema en banda puede utilizar una señal de sincronización que sea similar (por ejemplo, correlacionada) tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente. En este caso, el sistema puede experimentar recortes (perdiendo el comienzo y/o el final de una transmisión), interrupciones (perdiendo una sección intermedia de una transmisión), o distorsiones en la señal debido al filtro adaptativo y el procesamiento no lineal en el cancelador de eco. En otras palabras, si una señal de extremo lejano recibida es similar (por ejemplo, correlacionada) a la señal de extremo cercano recibida, el cancelador de eco puede determinar que la señal de extremo cercano es una versión reflejada de la señal de extremo lejano e intentar cancelarla dando lugar a recortes, interrupciones o distorsiones en la señal de extremo cercano. Además, la mayoría de los canceladores de eco típicos desactivan parte del procesamiento durante un estado en el que tanto el enlace ascendente como el enlace descendente contienen actividad de señal apreciable (por ejemplo, voz), conocida en la técnica como doble conversación. Una condición de doble conversación normalmente da como resultado que un controlador en el cancelador de eco congela el procesamiento del elemento no lineal y/o los coeficientes del filtro adaptativo, lo que puede dar como resultado menos recorte de señal, interrupciones o distorsiones de la señal de extremo cercano. Por consiguiente, es ventajoso construir secuencias de sincronización para un enlace ascendente y un enlace descendente en un sistema en banda que sean diferentes para minimizar las propiedades de correlación entre las secuencias y/o provocar una condición de doble conversación en un cancelador de eco de tal manera que no se produzcan recortes, interrupciones o distorsiones en la señal de enlace descendente, pero que todavía muestren una estructura que es detectable mediante el detector de sincronización descrito en el presente documento.

[0059] Ejemplos adecuados de secuencias de sincronización alternativas se muestran en la **FIG. 17A**, la **FIG. 17B**, la **FIG. 17C**, la **FIG. 17D**, la **FIG. 17E**, y la **FIG. 17F**. Un segmento de la señal de sincronización descrita en la **FIG. 4A** se muestra en la **FIG. 17A**. Con el fin de distinguir las secuencias de sincronización entre el enlace ascendente y el enlace descendente, una de las secuencias de sincronización puede construirse de tal manera que las muestras de valor cero colocadas entre los pulsos distintos de cero se sustituyan por muestras con valores distintos de cero. Sin embargo, la estructura de la secuencia de sincronización original (es decir, la secuencia de pulsos distintos de cero) se deja intacta, de tal manera que el detector de sincronización descrito en el presente documento todavía puede detectar la señal. La sustitución de muestras nulas por muestras no nulas da como resultado la adición efectiva de más energía a la señal, y por lo tanto reduce la correlación entre las señales de sincronización de enlace ascendente

y de enlace descendente de tal manera que un compensador de eco no identificará de manera errónea la señal de enlace descendente como una señal de enlace ascendente reflejada. La **FIG. 17B** muestra un ejemplo adecuado de una señal de sincronización modificada, en el que las muestras de valor cero se sustituyen por muestras de amplitud fija 12000. El valor fijo real de la amplitud puede comprender un valor diferente de 12000, pero no debe ser demasiado grande con el fin de que la señal de sincronización original siga siendo observable, permitiendo así que el detector de sincronización descrito en el presente documento detecte la señal de sincronización. La **FIG. 17C** muestra otro ejemplo adecuado de una señal de sincronización modificada, en el que las muestras de valor cero se sustituyen por una señal rectangular. De nuevo, se pueden elegir diferentes amplitudes. La **FIG. 17D** muestra otro ejemplo adecuado de una señal de sincronización modificada, en el que las muestras de valor cero se sustituyen por una señal de tipo ruido aleatorio. La **FIG. 17E** muestra otro ejemplo adecuado de una señal de sincronización modificada, en el que las muestras de valor cero se sustituyen por una señal sinusoidal. Finalmente, la **FIG. 17F** muestra otro ejemplo más de una señal de sincronización modificada, en la que los pulsos también se aumentan en amplitud.

[0060] La **FIG. 14A** es un diagrama de interacción de ejemplo de las secuencias de sincronización y de transmisión de datos entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600**. La secuencia de Transmisión de Enlace Descendente **800** representa la transmisión de mensajes de sincronización y de datos desde el Terminal de Destino **600** al Terminal de Origen **100**, y la secuencia de Transmisión de Enlace Ascendente **810** representa la transmisión de mensajes de sincronización y de datos desde el Terminal de Origen **100** al Terminal de Destino **600**. En este ejemplo, la secuencia de Transmisión de Enlace Ascendente **810** se inicia mediante el Terminal de Destino **600**. La secuencia de Transmisión de Enlace Descendente **800** se inicia en el instante t_0 **850** mediante el Terminal de Destino **600** con una primera secuencia de sincronización **801**. Un ejemplo adecuado de la primera secuencia de sincronización **801** se describe en la **FIG. 6** con una Salida de Preámbulo de Sincronización como la mostrada en la **FIG. 4A**. Otro ejemplo adecuado de la primera secuencia de sincronización **801** se describe en la **FIG. 6** con una Salida de Preámbulo de Sincronización como la mostrada en la **FIG. 17A**, la **FIG. 17B**, la **FIG. 17C**, la **FIG. 17D**, la **FIG. 17E**, o la **FIG. 17F**. Siguiendo la primera secuencia de sincronización **801**, el Terminal de Destino **600** transmite un mensaje de "Inicio" **802** para ordenar al Terminal de Origen **100** que comience a transmitir su secuencia de Transmisión de Enlace Ascendente **810**. El Terminal de Destino **600** continúa transmitiendo alternando una primera sincronización **801** y un mensaje de "Inicio" **802** y espera una respuesta del Terminal de Origen **100**. En el instante t_1 **851**, el Terminal de Origen **100**, habiendo recibido el mensaje "Inicio" **802** desde el Terminal de Destino **600**, comienza a transmitir su propia secuencia de sincronización **811**. Un ejemplo adecuado de la secuencia de sincronización **811** se describe en la **FIG. 6** con una Salida de Preámbulo de Sincronización como la mostrada en la **FIG. 4A**, pero también puede comprender una Salida de Preámbulo de Sincronización que es diferente de la que se transmite en el enlace descendente. Después de la secuencia de sincronización **811**, el Terminal de Origen **100** transmite un conjunto mínimo de datos o mensaje "MSD" **812** al Terminal de Destino **600**. Un ejemplo adecuado de datos que comprenden el mensaje MSD **812** incluye datos de usuario formateados mediante un formateador de mensajes de datos **210**. En el instante t_2 **852**, el Terminal de Destino **600**, habiendo recibido el mensaje de sincronización **811** desde el Terminal de Origen **100**, comienza a transmitir un mensaje de acuse de recibo negativo o "NACK" **803** al Terminal de Origen **100**. El Terminal de Destino **600** continúa transmitiendo alternando una primera sincronización **801** y un mensaje "NACK" **803** hasta que reciba con éxito el mensaje MSD **812** desde el Terminal de Origen **100**. Un ejemplo adecuado de recepción satisfactoria del mensaje MSD **812** incluye verificar una comprobación de redundancia cíclica realizada en el mensaje MSD **812**. En el instante t_3 **853**, el Terminal de Destino **600**, habiendo recibido correctamente el mensaje MSD, comienza a transmitir un acuse de recibo de capa baja o "señal LLACK" formado por una primera sincronización **801** y un mensaje "LLACK" de acuse de recibo de capa baja **804**. En el instante t_5 **855**, el Terminal de Destino **600** comienza a transmitir un mensaje de capa alta o "señal HLMSG" formado por una segunda sincronización **893** y un mensaje de capa alta HLMSG **894**. Un ejemplo adecuado de una segunda señal de sincronización **893** es una secuencia inversa a la mostrada en **245** (bits de polaridad '+' y '-' intercambiados) como se muestra en la **FIG. 16A**, lo que da como resultado el patrón de picos de correlación alternos mostrado en la **FIG. 16B** y la Tabla 3. Otro ejemplo adecuado de una segunda señal de sincronización **893** es una secuencia inversa a la mostrada en **245** (bits de polaridad '+' y '-' intercambiados) con muestras nulas sustituidas por muestras no nulas, como se muestra en la **FIG. 17A**, la **FIG. 17B**, la **FIG. 17C**, la **FIG. 17D**, la **FIG. 17E**, o la **FIG. 17F**. El Terminal de Origen **100** puede intentar enviar el mensaje MSD **812** varias veces (**813**, **814**) hasta que reciba el mensaje LLACK. En modos de realización alternativos, el Terminal de Origen **100** puede intentar enviar el mensaje MSD **812** varias veces (**813**, **814**) hasta que reciba un mensaje HLMSG, o ambos mensajes LLACK y HLMSG. En un ejemplo adecuado, si el Terminal de Origen **100** intenta enviar el mensaje MSD más de ocho veces, donde cada intento es una versión de redundancia diferente, cambia a un esquema de modulación más robusto identificado por la señal de Activación **S236**. En el instante t_6 **856**, el Terminal de Origen **100**, habiendo recibido el mensaje HLMSG del Terminal de Destino **600**, interrumpe la transmisión del mensaje MSD. En un ejemplo adecuado, una retransmisión se solicita mediante el Terminal de Destino **600** mediante la transmisión de los mensajes de inicio **802** de nuevo después de que un número predeterminado de señales HLMSG se hayan enviado mediante el Terminal de Destino **600**. En un ejemplo adecuado, el número predeterminado de señales HLMSG enviadas por el Terminal de Destino **600** es cinco. En un ejemplo adecuado, la interacción de la **FIG. 14A** puede contener una señal HLMSG que comprende una segunda sincronización **893** y el mensaje HLMSG de capa alta **894**, pero no la Señal LLACK (es decir, la Señal HLMSG se detecta sin una señal LLACK anterior).

[0061] La **FIG. 14B** es otro ejemplo de diagrama de interacción de las secuencias de sincronización y de transmisión de datos entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600**. Este ejemplo sigue las interacciones de la **FIG.**

14A, con la excepción de que el HLMSG **894** es un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK) **894a**. En un caso de uso a modo de ejemplo, el Terminal de Origen **100** puede no detectar la señal LLACK, de modo que continúa transmitiendo el mensaje MSD **812** varias veces (**813, 814**). En el instante t6 **856**, el Terminal de Origen **100**, habiendo recibido correctamente la señal HLACK del Terminal de Destino **600**, interrumpe la transmisión del mensaje MSD. La transmisión de HLACK sirve para mejorar la fiabilidad de la comunicación entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600** como un acuse de recibo redundante del mensaje LLACK. Por ejemplo, si el Terminal de Origen **100** no puede detectar el LLACK, puede detectar el HLMSG, dando como resultado una transmisión de datos con acuse de recibo sin haber detectado realmente el LLACK. En un modo de realización alternativo, el HLMSG puede ser un mensaje diferente tal como un mensaje de desconexión de llamada.

[0062] La **FIG. 14C** es otro ejemplo de diagrama de interacción de las secuencias de sincronización y de transmisión de datos entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600**. Este ejemplo sigue las interacciones de la **FIG. 14A**, con la excepción de que el HLMSG **894** es un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK) **894a**. En un caso de uso a modo de ejemplo, el Terminal de Origen **100** detecta la señal LLACK y en el instante t6 **856** el Terminal de Origen **100**, habiendo recibido correctamente la señal LLACK del Terminal de Destino **600** interrumpe la transmisión del mensaje MSD.

[0063] La **FIG. 15** es otro ejemplo de diagrama de interacción de las secuencias de sincronización y de transmisión de datos entre el Terminal de Origen **100** y el Terminal de Destino **600**. En este caso, la secuencia de Transmisión de Enlace Ascendente **810** se inicia mediante el Terminal de Origen **100** y el HLMSG **894** es un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK) **894a**. Para iniciar la transmisión, el Terminal de Origen **100** transmite alternando una sincronización **811** y un mensaje "ENVIAR" **805** en el instante t0 **850b**. En el instante t1 **851b**, el Terminal de Destino **600**, habiendo recibido el mensaje ENVIAR **805** desde el Terminal de Origen **100**, transmite alternando una primera sincronización **801** y un mensaje de "Inicio" **802**. En el instante t2 **852b**, el Terminal de Origen **100**, habiendo recibido el mensaje de "Inicio" **802** desde el Terminal de Destino **600**, transmite una secuencia de sincronización **811** seguida por un mensaje MSD **812** al Terminal de Destino **600**. En el instante t3 **853b**, el Terminal de Destino **600**, habiendo recibido el mensaje de sincronización **811** desde el Terminal de Origen **100**, transmite alternando una primera sincronización **801** y un mensaje "NACK" **803** al Terminal de Origen **100**. En el instante t4 **854**, el Terminal de Destino **600**, habiendo recibido correctamente el mensaje MSD, comienza a transmitir un acuse de recibo de capa baja o "señal LLACK" formado por una primera sincronización **801** y un mensaje "LLACK" de acuse de recibo de capa baja **804**. En el instante t5 **855**, el Terminal de Destino **600** comienza a transmitir un mensaje de acuse de recibo de capa alta o "señal HLACK" formado por una segunda sincronización **893** y un mensaje de acuse de recibo de capa alta HLACK **894**. En el instante t6 **856**, el Terminal de Origen **100**, habiendo recibido el mensaje HLACK del Terminal de Destino **600**, interrumpe la transmisión del mensaje MSD. En modos de realización alternativos, el Terminal de Origen **100** puede interrumpir la transmisión del mensaje MSD basándose en la recepción del mensaje LLACK, o ambos mensajes LLACK y HLMSG.

[0064] La **FIG. 18C** muestra un diagrama de flujo para un procedimiento **M100** de una señalización de un Terminal de Destino **600** a un Terminal Origen **100** de acuerdo con una primera configuración. El procedimiento **M100** incluye las tareas **T100, T101, T131** y **T1212**. La tarea **T100** se muestra en la **FIG. 18A** y consta de subtareas que transmiten una señal de inicio **T110**, interrumpe la transmisión de la señal de inicio basándose en la recepción de un indicador de recepción correcta de la señal de inicio **T120**, y transmite una señal de acuse de recibo negativo (NACK) **T130**. La tarea **T101** se muestra en la **FIG. 18B** y consta de subtareas que interrumpen la transmisión de la señal NACK basándose en la recepción correcta de un mensaje de datos **T111**, y transmite una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) **T1211**. La tarea **T131** interrumpe la transmisión de la señal LLACK cuando el Terminal de Destino **600** recibe un evento en el enlace ascendente. Un evento de enlace ascendente puede incluir una transmisión de mensaje de datos interrumpida desde el Terminal de Origen **100**. Un evento de enlace ascendente puede incluir de manera alternativa una indicación de un estado de canal de enlace ascendente deficiente. La tarea **T1212** transmite, a continuación, una señal de acuse de recibo de alta capa (HLACK) un número predeterminado de veces. Un ejemplo adecuado de un número predeterminado de transmisiones de HLACK es cinco.

[0065] La **FIG. 18D** muestra un diagrama de flujo para un procedimiento **M200** de una señalización del Terminal de Destino **600** a un Terminal Origen **100** de acuerdo con una segunda configuración. El procedimiento **M200** incluye tareas que transmiten una señal de inicio **T110**, interrumpen la transmisión de la señal de inicio basándose en la recepción de un indicador de recepción correcta de la señal de inicio **T120**, transmiten una señal de acuse de recibo negativo (NACK) **T130**, y repiten las tareas **T110, T120** y **T130** un número predeterminado de veces si el Terminal de Destino **600** no puede recibir correctamente un mensaje de datos del terminal de origen. Un número predeterminado de repeticiones de ejemplo puede incluir cinco veces. Si el Terminal de Destino **600** recibe correctamente el mensaje de datos del terminal de origen antes del número predeterminado de repeticiones, el procedimiento **M200** continúa con tareas que interrumpen la transmisión de la señal NACK basándose en la recepción correcta del mensaje de datos del terminal de origen **T111**, transmite una señal LLACK **T1211**, interrumpe la transmisión la señal LLACK basándose en un evento de enlace ascendente **T131**, y transmite una señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK) un número predeterminado de veces **T1212**.

[0066] La **FIG. 18E** muestra un diagrama de flujo para un procedimiento **M300** de una señalización del Terminal de Destino **600** a un Terminal Origen **100** de acuerdo con una tercera configuración. El procedimiento **M300** incluye tareas

que transmiten una señal de inicio **T110**, interrumpe la transmisión de la señal de inicio basándose en la recepción de un indicador de recepción correcta de la señal de inicio **T120**, transmite una señal de acuse de recibo negativo (NACK) **T130**, interrumpe la transmisión de la señal NACK basándose en la recepción correcta de un mensaje de datos del terminal de origen **T111**, transmite una señal LLACK **T1211**, interrumpe la transmisión de la señal LLACK si se han transmitido un número predeterminado de señales LLACK **T132**, y transmite una señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK) un número predeterminado de veces **T1212**.

[0067] La **FIG. 19C** muestra un diagrama de bloques de un aparato **A10**. El aparato **A10** incluye medios **F100**, **F101**, **F131** y **F1212**. Los medios **F100** se muestran en la **FIG. 19A** y consisten en medios para transmitir una señal de inicio **F110**, medios para interrumpir la transmisión de la señal de inicio basándose en recibir una indicación de una recepción correcta de la señal de inicio **F120**, y medios para transmitir una señal de acuse de recibo negativo (NACK) **F130**. Los medios **F101** se muestran en la **FIG. 19B** y consisten en medios para interrumpir la transmisión de la señal NACK basándose en la recepción correcta de un mensaje de datos del terminal de origen **F111**, y medios para transmitir una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) **F1211**. Los medios **F131** incluyen medios para interrumpir la transmisión de la señal LLACK cuando el Terminal de Destino **600** recibe un evento en el enlace ascendente. Los medios **F1212** incluyen medios para transmitir una señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK) un número predeterminado de veces.

[0068] La **FIG. 19D** muestra un diagrama de bloques de un aparato **A20**. El aparato **A20** incluye medios para transmitir una señal de inicio **F110**, medios para interrumpir la transmisión de la señal de inicio basándose en recibir una indicación de una recepción correcta de la señal de inicio **F120**, medios para transmitir una señal de acuse de recibo negativo (NACK) **F130**, medios para repetir los medios **F110**, **F120** y **F130** un número predeterminado de veces si el Terminal de Destino **600** no recibe correctamente un mensaje de datos del terminal de origen, medios para interrumpir la transmisión de la señal NACK basándose en la recepción correcta del mensaje de datos del terminal de origen **F111**, medios para transmitir una señal LLACK **F1211**, medios para interrumpir la transmisión de la señal LLACK cuando el Terminal de Destino **600** recibe un evento en el enlace ascendente **F131**, y medios para transmitir una señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK) un número predeterminado de veces **F1212**.

[0069] La **FIG. 19E** muestra un diagrama de bloques de un aparato **A30**. El aparato **A30** incluye medios para transmitir una señal de inicio **F110**, medios para interrumpir la transmisión de la señal de inicio basándose en la recepción de una indicación de una recepción correcta de la señal de inicio **F120**, medios para transmitir una señal de acuse de recibo negativo (NACK) **F130**, medios para interrumpir la transmisión de la señal NACK basándose en la recepción correcta de un mensaje de datos del terminal de origen **F111**, medios para transmitir una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) **F1211**, medios para interrumpir la transmisión de la señal LLACK si se han transmitido un número predeterminado de señales LLACK, y medios para transmitir una señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK) un número predeterminado de veces **F1212**.

[0070] La **FIG. 20A** muestra un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos **A10**, **A20**, y **A30** de acuerdo con una primera configuración. El generador de señal de inicio **2010** genera una señal de inicio de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T110** y es una implementación de los medios **F110**. El generador de señal NACK **2020** genera una señal de acuse de recibo negativo (NACK) de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T130** y es una implementación de los medios **F130**. El generador de LLACK **2040** genera una señal de acuse de recibo de capa baja de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T1211** y es una implementación de los medios **F1211**. El generador de señal HLACK **2050** genera una señal de acuse de recibo de capa alta de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T1212** y es una implementación de los medios **F1212**. La recepción correcta del detector de señal de inicio **4010** detecta una señal que indica que un terminal de origen ha recibido correctamente la señal de inicio transmitida de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T120** y es una implementación de los medios **F120**. El detector de mensaje de datos **4020** detecta un mensaje de datos del terminal de origen de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T111** y es una implementación de los medios **F111**.

[0071] La **FIG. 20B** muestra un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos **A10**, **A20** y **A30** de acuerdo con una segunda configuración. El procesador **3000** está en comunicación con la Memoria **3010**, el Transmisor **295** y el Receptor **495**. La Memoria **3010** incluye instrucciones que cuando se ejecutan mediante el Procesador **3000**: generan señales de inicio y NACK de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T100** y la implementación de los medios **F100**, interrumpen el NACK y generan señales LLACK de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T101** y la implementación de los medios **F101**, interrumpen la transmisión de la señal LLACK basándose en un evento de enlace ascendente de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T131** y la implementación de los medios **F131**, repiten una secuencia de tareas de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T133** y la implementación **F133**, y transmiten una señal HLACK un número predeterminado de veces de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T1212** y la implementación de los medios **F1212**. Un experto en la materia reconocerá que un subconjunto de tareas puede existir en la Memoria **3010**, por ejemplo **T100**, **T101**, **T131** y **T1212** correspondientes a **M100**.

[0072] La **FIG. 21A** muestra un diagrama de bloques para un procedimiento **M400** de una señalización de un Terminal de Origen **100** a un Terminal de Destino **600** de acuerdo con una configuración general. El procedimiento

M400 incluye una tarea **T210** que detecta una señal de petición del Terminal de Destino **600**, una tarea **T220** que almacena un identificador del mensaje, una tarea **T230** que transmite una señal de sincronización basándose en la detección de una señal de petición, una tarea **T240** que transmite un mensaje de datos de usuario, una tarea **T2501** que detecta una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK), y una tarea **T260** que interrumpe la transmisión del mensaje de datos de usuario basándose en la detección de la señal LLACK. La **FIG. 21B** muestra un diagrama de bloques para un procedimiento **M410** de una señalización de un Terminal de Origen **100** a un Terminal de Destino **600**. El procedimiento **M410** incluye una tarea **T210** que detecta una señal de petición del Terminal de Destino **600**, una tarea **T220** que almacena un identificador del mensaje, una tarea **T230** que transmite una señal de sincronización basándose en la detección de una señal de petición, una tarea **T240** que transmite un mensaje de datos de usuario, una tarea **T2502** que detecta una señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK), y una tarea **T261** que interrumpe la transmisión del mensaje de datos de usuario basándose en la detección de la señal HLACK. La tarea **T2502** contiene las subtareas mostradas en la **FIG. 21C**, que incluye una tarea **T25021** que regenera un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta, una tarea **T25022** que reenvía un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta a una aplicación de capa alta, y una tarea **T25023** que recibe una indicación de recepción correcta de un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta desde una aplicación de capa alta. La tarea **T25021** contiene las subtareas mostradas en la **FIG. 21D**, que incluye una tarea **T250211** que extrae un campo de formato de un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK) transformado recibido, una tarea **T250212** que extrae un campo de estado de un mensaje de acuse de recibo de capa alta (HLACK) transformado recibido, una tarea **T250213** que recupera un identificador del mensaje almacenado, y una tarea **T250214** que forma un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta combinando los campos extraídos y el identificador del mensaje recuperado. El mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta formado puede contener alternativamente un subconjunto de campos extraídos, por ejemplo, solo un campo de estado y no un campo de formato.

[0073] La **FIG. 22A** muestra un diagrama de bloques de un aparato **A40** de acuerdo con una configuración general. El aparato **A40** incluye un medio para detectar una señal de petición **F210** de un Terminal de Destino **600**, un medio para almacenar un identificador del mensaje **F220**, un medio para transmitir una señal de sincronización basándose en la detección de una señal de petición **F230**, un medio para transmitir un mensaje de datos de usuario **F240**, un medio para detectar una señal de acuse de recibo de capa baja (LLACK) **F2501**, y un medio para interrumpir la transmisión del mensaje de datos de usuario basándose en la detección de la señal LLACK **F260**. La **FIG. 22B** muestra un diagrama de bloques de un aparato **A41** e incluye un medio para detectar una señal de petición **F210** de un Terminal de Destino **600**, un medio para almacenar un identificador del mensaje **F220**, un medio para transmitir una señal de sincronización basándose en la detección de una señal de petición **F230**, un medio para transmitir un mensaje de datos de usuario **F240**, un medio para detectar una señal de acuse de recibo de capa alta (HLACK) **F2502**, y un medio para interrumpir la transmisión del mensaje de datos de usuario basándose en la detección de la señal HLACK **F261**. La **FIG. 22C** muestra un diagrama de bloques de los medios **F2502** del aparato **A41** e incluye medios para regenerar un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta **F25021**, medios para reenviar un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta a una aplicación de capa alta **F25022** y medios para recibir una indicación de recepción correcta de un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta de una aplicación de capa alta **F25023**. La **FIG. 22D** muestra un diagrama de bloques de los medios **F25021** del aparato **A41** e incluye medios para extraer un campo de formato de un mensaje de acuse de recibo de capa alta transformado recibido **F250211**, medios para extraer un campo de estado de un mensaje de acuse de recibo de capa alta transformado recibido **F250212**, medios para recuperar un identificador del mensaje almacenado localmente **F250213**, y medios para formar un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta combinando los campos extraídos y el identificador del mensaje recuperado **F250214**.

[0074] La **FIG. 23A** muestra un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos **A40** y **A41** de acuerdo con una primera configuración. El detector de señal de petición **430** detecta una señal de petición recibida de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T210** y es una implementación de los medios **F210**. El medio de almacenamiento **340** recibe un identificador del mensaje de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T220**. El generador de señal de sincronización **260** genera una señal de sincronización de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T230** y es una implementación de los medios **F230**. El generador de mensaje de datos de usuario **270** genera un mensaje de datos de usuario de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T240** y es una implementación de los medios **F240**. El detector de acuse de recibo de capa alta "HLACK" **442** detecta una señal de acuse de recibo de capa alta de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T2502** y es una implementación de los medios **F2502**. El regenerador de mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta **450** construye un mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T25021** y es una implementación de los medios **F25021**. La **FIG. 24A** muestra un diagrama de bloques de una implementación del regenerador de mensaje de aplicación de capa alta **450** de acuerdo con una primera configuración. El extractor de estado **451** extrae un campo de estado de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T250212** y es una implementación de los medios **F250212**. El combinador **452** combina al menos un campo de estado extraído con el identificador de MSD para formar el mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta y reenvía el mensaje a una aplicación de capa alta de la manera descrita en la tarea **T250213** y **T250214** y es una implementación de los medios **F250213** y **F250214**. La **FIG. 24B** muestra un diagrama de bloques de una implementación del regenerador de mensaje de aplicación de capa alta **450** de acuerdo con una segunda configuración. El regenerador de mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta **450** incluye además del

extractor de Estado **451** y el Combinador **452**, un extractor de campo de Formato **453** para extraer un campo de formato de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T250211** y es una implementación de los medios **F250211**. En la segunda configuración, el Combinador **452** combina al menos un campo de estado extraído con un campo de formato extraído y un identificador de MSD para formar el mensaje de acuse de recibo de aplicación de capa alta.

[0075] La **FIG. 23B** muestra un diagrama de bloques de una implementación de los aparatos **A40** y **A41** de acuerdo con una segunda configuración. El procesador **3020** está en comunicación con la Memoria **3030**, el medio de almacenamiento **340**, el Transmisor **295** y el Receptor **495**. La Memoria **3030** incluye instrucciones que, cuando se ejecutan mediante el Procesador **3020**: detectan una señal de petición de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T210** y la implementación de los medios **F210**, almacenan un identificador del mensaje de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T220** y la implementación de los medios **F220**, transmiten una señal de sincronización basándose en la detección de una señal de petición de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T230** y la implementación de los medios **F230**, transmiten un mensaje de datos de usuario de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T240** y la implementación de los medios **F240**, detectan una señal de acuse de recibo de capa baja de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T2501** y la implementación de los medios **F2501**, detectan una señal de acuse de recibo de capa alta de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T2502** y la implementación de los medios **F2502**, interrumpen la transmisión del mensaje de datos de usuario basándose en la detección de la señal de acuse de recibo de capa baja de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T260** y la implementación de los medios **F260**, e interrumpe la transmisión del mensaje de datos de usuario basándose en la detección de la señal de acuse de recibo de capa alta de la manera descrita en el presente documento con referencia a la tarea **T261** y la implementación de los medios **F261**. Un experto en la técnica reconocerá que un subconjunto de tareas puede existir en la Memoria **3030**.

[0076] La **FIG. 25** es un primer de caso de uso de ejemplo del sistema y procedimientos divulgados en el presente documento. El diagrama representa un ejemplo típico del sistema de llamada de emergencia (eCall). Un incidente de vehículo **950** se muestra como un accidente entre dos vehículos. Otros ejemplos adecuados de incidente de vehículo **950** incluyen accidente con múltiples vehículos, accidente de un solo vehículo, neumático pinchado en un solo vehículo, avería del motor en un solo vehículo u otras situaciones de avería en el vehículo o en las que el usuario necesita asistencia. El Sistema Integrado en el Vehículo (IVS) **951** está ubicado en uno o más de los vehículos implicados en el incidente de vehículo **950** o puede estar ubicado en el propio usuario. El Sistema Integrado en el Vehículo **951** puede estar formado por el terminal de origen **100** descrito en el presente documento. El Sistema Integrado en el Vehículo **951** se comunica por un canal inalámbrico, que puede estar formado por un canal de comunicaciones de enlace ascendente **501** y un canal de comunicaciones de enlace descendente **502**. Una petición de transmisión de datos puede recibirse mediante el Sistema Integrado en el Vehículo a través del canal de comunicaciones o puede generarse de manera automática o manual en el Sistema Integrado en el Vehículo. Una torre inalámbrica **955** recibe la transmisión desde el Sistema Integrado en el Vehículo **951** e interactúa con una red cableada formada por un enlace ascendente cableado **962** y un enlace descendente cableado **961**. Un ejemplo adecuado de torre inalámbrica **955** es una torre de comunicaciones telefónicas celulares formada por antenas, transceptores y equipos de enlace de red de retorno, todos ellos bien conocidos en la técnica, para interactuar con el enlace ascendente **501** y el enlace descendente **502** inalámbricos. La red cableada se conecta a un Punto de Respuesta de Seguridad Pública (PSAP) **960**, donde se puede recibir información de emergencia transmitida por el Sistema Integrado en el Vehículo **951** y controlar y transmitir datos. El Punto de Respuesta de Seguridad Pública **960** puede estar formado por el terminal de destino **600** descrito en el presente documento. La comunicación entre el Sistema Integrado en el Vehículo **951** y el Punto de Respuesta de Seguridad Pública **960** se puede realizar utilizando los diagramas de interacción descritos en el presente documento. Otros ejemplos adecuados de incidentes en vehículos **950** también pueden incluir la inspección del vehículo, el servicio, el diagnóstico u otras situaciones en las que puede producirse una transferencia de datos en banda desde un vehículo. En este caso, el Punto de Respuesta de Seguridad Pública (PSAP) **960** puede sustituirse por un servidor de terminal de destino.

[0077] Los procedimientos y aparatos divulgados en el presente documento pueden aplicarse en general a cualquier aplicación transceptora y/o detectora de audio, especialmente casos de dichas aplicaciones móviles o de otro modo portátiles. Por ejemplo, el rango de configuraciones divulgadas en el presente documento incluye dispositivos de comunicación que residen en un sistema de comunicación de telefonía inalámbrica configurado para emplear una interfaz aérea de acceso múltiple por división de código (CDMA). Sin embargo, los expertos en la técnica entenderían que un procedimiento y un aparato que tengan las características que se describen en el presente documento pueden residir en cualquiera de los diversos sistemas de comunicación que empleen una amplia gama de tecnologías conocidas por los expertos en la técnica, tales como sistemas que emplean Voz sobre IP (VoIP) a través de canales de transmisión alámbricos y/o inalámbricos (por ejemplo, CDMA, TDMA, FDMA y/o TD-SCDMA).

[0078] Se proporciona la presentación anterior de las configuraciones descritas con el fin de permitir que cualquier experto en la técnica realice o use los procedimientos y otras estructuras divulgados en el presente documento. Los diagramas de flujo, los diagramas de bloques y otras estructuras mostradas y descritas en el presente documento son solamente ejemplos, y otras variantes de estas estructuras también están dentro del alcance de la divulgación. Son posibles diversas modificaciones de estas configuraciones, y los principios genéricos presentados en el presente

documento pueden aplicarse también a otras configuraciones. Por tanto, la presente divulgación no pretende limitarse a las configuraciones mostradas anteriormente, sino que se le debe otorgar el alcance más amplio coherente con los principios y características novedosas divulgados de cualquier manera en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones adjuntas como se presentan, que forman una parte de la divulgación original.

5 **[0079]** Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits y los símbolos que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

10 **[0080]** Los diversos elementos de una implementación de un aparato tal como se divulga en el presente documento pueden incorporarse en cualquier combinación de hardware, software y/o firmware que se considere adecuada para la aplicación prevista. Por ejemplo, dichos elementos pueden fabricarse como dispositivos electrónicos y/u ópticos que residen, por ejemplo, en el mismo chip o entre dos o más chips en un conjunto de chips. Un ejemplo de dicho dispositivo es una matriz fija o programable de elementos lógicos, tales como transistores o puertas lógicas, y cualquiera de estos elementos puede implementarse como una o más de dichas matrices. Cualquiera par o más, o incluso todos estos elementos pueden implementarse dentro de la misma matriz o matrices. Dicha matriz o matrices pueden implementarse dentro de uno o más chips (por ejemplo, dentro de un conjunto de chips que incluya dos o más chips).

15 **[0081]** Uno o más elementos de las diversas implementaciones del aparato divulgado en el presente documento también pueden implementarse total o parcialmente como uno o más conjuntos de instrucciones dispuestos para ejecutarse en una o más matrices fijas o programables de elementos lógicos tales como microprocesadores, procesadores incorporados, núcleos IP, procesadores de señales digitales, FPGA (matrices de puertas programables por campo), ASSP (productos estándar específicos de la aplicación) y ASIC (circuitos integrados específicos de la aplicación). Cualquiera de los diversos elementos de una implementación de un aparato como se divulga en el presente documento también puede incorporarse como uno o más ordenadores (por ejemplo, máquinas que incluyan una o más matrices programadas para ejecutar uno o más conjuntos o secuencias de instrucciones, también denominadas "procesadores"), y cualquier par o más, o incluso todos estos elementos pueden implementarse dentro del mismo ordenador u ordenadores.

20 **[0082]** Un procesador u otros medios para procesar como se divulga en el presente documento pueden fabricarse como uno o más dispositivos electrónicos y/u ópticos que residan, por ejemplo, en el mismo chip o entre dos o más chips en un conjunto de chips. Un ejemplo de dicho dispositivo es una matriz fija o programable de elementos lógicos, tales como transistores o puertas lógicas, y cualquiera de estos elementos puede implementarse como una o más de dichas matrices. Dicha matriz o matrices pueden implementarse dentro de uno o más chips (por ejemplo, dentro de un conjunto de chips que incluya dos o más chips). Ejemplos de tales matrices incluyen matrices fijas o programables de elementos lógicos, tales como microprocesadores, procesadores integrados, núcleos IP, DSP, FPGA, ASSP y ASIC. Un procesador u otros medios para el procesamiento como se divulga en el presente documento también pueden incorporarse como uno o más ordenadores (por ejemplo, máquinas que incluyan una o más matrices programadas para ejecutar uno o más conjuntos o secuencias de instrucciones) u otros procesadores. Es posible que un procesador como se describe en el presente documento se use para realizar tareas o ejecutar otros conjuntos de instrucciones que no estén directamente relacionados con un procedimiento de mensajería de protocolos de capas altas, tal como una tarea relacionada con otra operación de un dispositivo o sistema en el que el procesador esté incorporado. También es posible que parte de un procedimiento como se divulga en el presente documento lo realice un primer procesador y que otra parte del procedimiento se realice bajo el control de uno o varios otros procesadores.

25 **[0083]** Los expertos en la técnica apreciarán que los diversos módulos, bloques lógicos, circuitos y pruebas ilustrativos y otras operaciones descritos en relación con las configuraciones divulgadas en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Dichos módulos, bloques lógicos, circuitos y operaciones pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC o ASSP, con una FPGA o con otro dispositivo de lógica programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para producir la configuración como se divulga en el presente documento. Por ejemplo, dicha configuración puede implementarse al menos parcialmente como un circuito alámbrico, como una configuración de circuito fabricada en un circuito integrado específico de la aplicación, o como un programa de firmware cargado en un almacenamiento no volátil o un programa de software cargado a partir de o en un medio de almacenamiento de datos como código legible por máquina, siendo dicho código ejecutable por instrucciones mediante una matriz de elementos lógicos tales como un procesador de uso general u otra unidad de procesamiento de señales digitales. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo. Un módulo de software puede residir en RAM (memoria de acceso aleatorio), ROM (memoria de sólo lectura), RAM no volátil (NVRAM) tal como memoria RAM flash, ROM programable borrable (EPROM), ROM programable eléctricamente borrable (EEPROM), registros, disco duro, un disco extraíble, un CD-

ROM, o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ilustrativo está acoplado al procesador de tal manera que el procesador puede leer información de, y escribir información a, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0084] Un aparato de control ilustrativo está acoplado al sistema controlado. El sistema controlado contiene módulos para indicar al sistema controlado que realice las operaciones descritas en relación con las configuraciones descritas en el presente documento. Los módulos pueden implementarse como módulos de instrucciones que están codificadas en el aparato de control. Un aparato de control puede ser RAM (memoria de acceso aleatorio), ROM (memoria de sólo lectura), RAM no volátil (NVRAM) tal como memoria RAM flash, ROM programable borrable (EPROM), ROM programable eléctricamente borrable (EEPROM), registros, disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica.

[0085] Se observa que los diversos procedimientos divulgados en el presente documento pueden realizarse mediante una matriz de elementos lógicos tales como un procesador y que los diversos elementos de un aparato como se describe en el presente documento pueden implementarse como módulos diseñados para ejecutarse en dicha matriz. Como se usa en el presente documento, el término "módulo" o "submódulo" puede referirse a cualquier procedimiento, aparato, dispositivo, unidad o medio de almacenamiento de datos legible por ordenador que incluya instrucciones de ordenador (por ejemplo, expresiones lógicas) en forma de software, hardware o firmware. Deberá entenderse que múltiples módulos o sistemas pueden combinarse en un módulo o sistema y un módulo o sistema puede separarse en múltiples módulos o sistemas para realizar las mismas funciones. Cuando se implementan en software o en otras instrucciones ejecutables por ordenador, los elementos de un proceso son esencialmente los segmentos de código para realizar las tareas relacionadas, tales como rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos y similares. El término "software" debería entenderse como que incluye código fuente, código de lenguaje de montaje, código de máquina, código binario, firmware, macrocódigo, microcódigo, cualquiera o más conjuntos o secuencias de instrucciones ejecutables por una matriz de elementos lógicos y cualquier combinación de dichos ejemplos. El programa o los segmentos de código pueden almacenarse en un medio legible por procesador o transmitirse por una señal de datos informática incorporada en una onda portadora a través de un medio de transmisión o enlace de comunicación.

[0086] Las implementaciones de procedimientos, esquemas y técnicas divulgadas en el presente documento también pueden realizarse de forma tangible (por ejemplo, en uno o más medios legibles por ordenador como se menciona en el presente documento) como uno o más conjuntos de instrucciones legibles y/o ejecutables mediante una máquina que incluya una matriz de elementos lógicos (por ejemplo, un procesador, un microprocesador, un microcontrolador u otra máquina de estado finito). El término "medio legible por ordenador" puede incluir cualquier medio que pueda almacenar o transferir información, incluyendo medios volátiles, no volátiles, extraíbles y no extraíbles. Ejemplos de un medio legible por ordenador incluyen un circuito electrónico, un dispositivo de memoria semiconductor, una ROM, una memoria flash, una ROM borrable (EROM), un disquete u otro almacenamiento magnético, un CD-ROM/DVD u otro almacenamiento óptico, un disco duro, un medio de fibra óptica, un enlace de radiofrecuencia (RF) o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar la información deseada y a la que se puede acceder. La señal de datos informática puede incluir cualquier señal que pueda propagarse a través de un medio de transmisión tal como canales de red electrónica, fibras ópticas, aire, electromagnéticos, enlaces de RF, etc. Los segmentos de código pueden descargarse a través de redes informáticas tales como Internet o una intranet. En cualquier caso, el alcance de la presente divulgación no debe interpretarse como limitado por dichos modos de realización.

[0087] Cada una de las tareas de los procedimientos descritos en el presente documento pueden incorporarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. En una aplicación típica de una implementación de un procedimiento tal como se divulga en el presente documento, una matriz de elementos lógicos (por ejemplo, puertas lógicas) está configurada para realizar una, más de una, o incluso todas las diversas tareas del procedimiento. Una o más (posiblemente todas) de las tareas también pueden implementarse como código (por ejemplo, uno o más conjuntos de instrucciones), incorporado en un producto de programa informático (por ejemplo, uno o más medios de almacenamiento de datos como discos, otras tarjetas de memoria no volátiles o flash, chips de memoria semiconductores, etc.), que sea legible y/o ejecutable por una máquina (por ejemplo, un ordenador) que incluya una matriz de elementos lógicos (por ejemplo, un procesador, un microprocesador, un microcontrolador u otra máquina de estados finitos). Las tareas de una implementación de un procedimiento como se divulga en el presente documento también pueden realizarse mediante más de una de dicha matriz o máquina. En estas u otras implementaciones, las tareas pueden realizarse dentro de un dispositivo para comunicaciones inalámbricas tales como un teléfono móvil u otro dispositivo que tenga dicha capacidad de comunicaciones. Dicho dispositivo puede configurarse para comunicarse con redes conmutadas de circuitos y/o conmutadas de paquetes (por ejemplo, usando uno o más protocolos tales como VoIP).

[0088] Se divulga expresamente que los diversos procedimientos divulgados en el presente documento pueden realizarse mediante un dispositivo de comunicaciones portátil tal como un teléfono, un auricular o un asistente digital

portátil (PDA), y que los diversos aparatos descritos en este documento pueden incluirse dentro de dicho dispositivo. Una aplicación típica en tiempo real (por ejemplo, en línea) es una conversación telefónica realizada usando un dispositivo móvil de este tipo.

- 5 **[0089]** En uno o más modos de realización a modo de ejemplo, las operaciones descritas en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en software, dichas operaciones pueden almacenarse o transmitirse a través de un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o códigos. El término "medios legibles por ordenador" incluye tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia
- 10 de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender una matriz de elementos de almacenamiento, tales como una memoria de semiconductor (que puede incluir sin limitación RAM dinámica o estática, ROM, EEPROM y/o RAM flash), o memoria ferroeléctrica, magnetorresistiva, ovónica, polimérica o de cambio de fase; CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota que use un cable coaxial, un cable de fibra óptica,
- 15 un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnología inalámbrica tal como infrarrojos, radio y/o microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o la tecnología inalámbrica tal como infrarrojos, radio y/o microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usa en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray™ (Blu-Ray Disc Association, Universal City, CA), donde algunos discos reproducen usualmente datos de forma magnética, mientras que otros reproducen los datos de forma óptica con láser. Las
- 20 combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de transmisiones de terminal de origen desde un terminal de origen (100) en un sistema de comunicación en banda, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 detectar, en el terminal de origen, una señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario; almacenar, en el terminal de origen, un identificador de mensaje (MSD); transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición; transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen;
 - 10 detectar, en el terminal de origen, una señal de acuse de recibo de capa baja, LLACK, (804) desde un terminal de destino (600), transmitiéndose la señal LLACK mediante el terminal de destino en respuesta a la recepción del mensaje de datos de usuario por el terminal de destino, en el que la señal LLACK no incluye el identificador de mensaje;
 - 15 detectar, en el terminal de origen, una señal de aplicación de capa alta transformada, HLMSG, (894) desde el terminal de destino, generándose la señal HLMSG transformada mediante la capa baja del terminal de destino transformando una señal HLMSG generada por la capa alta del terminal de destino en respuesta a que la capa alta del terminal de destino recibe el mensaje de datos de usuario desde la capa baja del terminal de destino;
 - 20 recuperar, en el terminal de origen, el identificador de mensaje almacenado; y generar, en el terminal de origen, la señal HLMSG (1125) a partir del identificador de mensaje recuperado y la señal HLMSG transformada recibida.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la señal HLMSG es un mensaje de acuse de recibo de capa alta, HLACK.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la señal HLMSG transformada incluye un identificador de estado de mensaje.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la señal HLMSG transformada comprende además un identificador de formato.
- 30 5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
 - 35 reenviar la señal HLMSG a una aplicación de capa alta en el terminal de origen; y recibir una indicación desde la aplicación de capa alta de una recepción correcta de la señal HLMSG en el terminal de origen.
6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que generar, en el terminal de origen, el mensaje HLMSG comprende:
 - 40 extraer un campo de formato del mensaje HLMSG transformado recibido; extraer un campo de estado del mensaje HLMSG transformado recibido; recuperar el identificador de mensaje almacenado; y combinar el campo de formato, el campo de estado y el identificador de origen para formar el mensaje HLMSG.
 - 45
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la señal de petición es una señal de inicio detectada en un enlace descendente.
- 50 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la señal de petición es una acción iniciada por el usuario en el terminal de origen.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la señal de petición es una señal de sensor detectada en el terminal de origen.
- 55 10. Un medio legible por procesador para controlar transmisiones de terminal de origen desde un terminal de origen en un sistema de comunicación en banda, que comprende instrucciones para realizar el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 60 11. Un aparato que comprende:
 - 65 medios para detectar, en el terminal de origen (100), una señal de petición para transmitir un mensaje de datos de usuario; medios para almacenar (1115), en el terminal de origen, un identificador de mensaje (MSD); medios para transmitir una señal de sincronización desde el terminal de origen tras detectar la señal de petición;

- 5 medios para transmitir el mensaje de datos de usuario desde el terminal de origen;
medios para detectar, en el terminal de origen, una señal de acuse de recibo de capa baja, LLACK, (804) desde un terminal de destino (600), transmitiéndose la señal LLACK mediante el terminal de destino en respuesta a la recepción del mensaje de datos de usuario por el terminal de destino, en el que la señal LLACK no incluye el identificador de mensaje;
- 10 medios para detectar, en el terminal de origen, una señal de aplicación de capa alta transformada, HLMSG, (894) desde el terminal de destino, generándose la señal HLMSG transformada mediante la capa baja del terminal de destino transformando una señal HLMSG generada por la capa alta del terminal de destino en respuesta a que la capa alta del terminal de destino recibe el mensaje de datos de usuario desde la capa baja del terminal de destino;
- medios para recuperar (1130) el identificador de mensaje almacenado y generar la señal HLMSG (1125) a partir del identificador de mensaje recuperado y la señal HLMSG transformada recibida.
- 15 **12.** El aparato de la reivindicación 11, que comprende además:
medios para reenviar la señal HLMSG a una aplicación de capa alta en el terminal de origen; y
medios para recibir una indicación desde la aplicación de capa alta de una recepción correcta de la señal HLMSG en el terminal de origen.
- 20 **13.** El aparato de la reivindicación 12, en el que los medios para regenerar comprenden:
medios para extraer un campo de formato de la señal HLMSG transformada recibida;
medios para extraer un campo de estado de la señal HLMSG transformada recibida;
medios para recuperar el identificador de mensaje almacenado; y
25 medios para combinar el campo de formato, el campo de estado y el identificador de origen para formar la señal HLMSG.

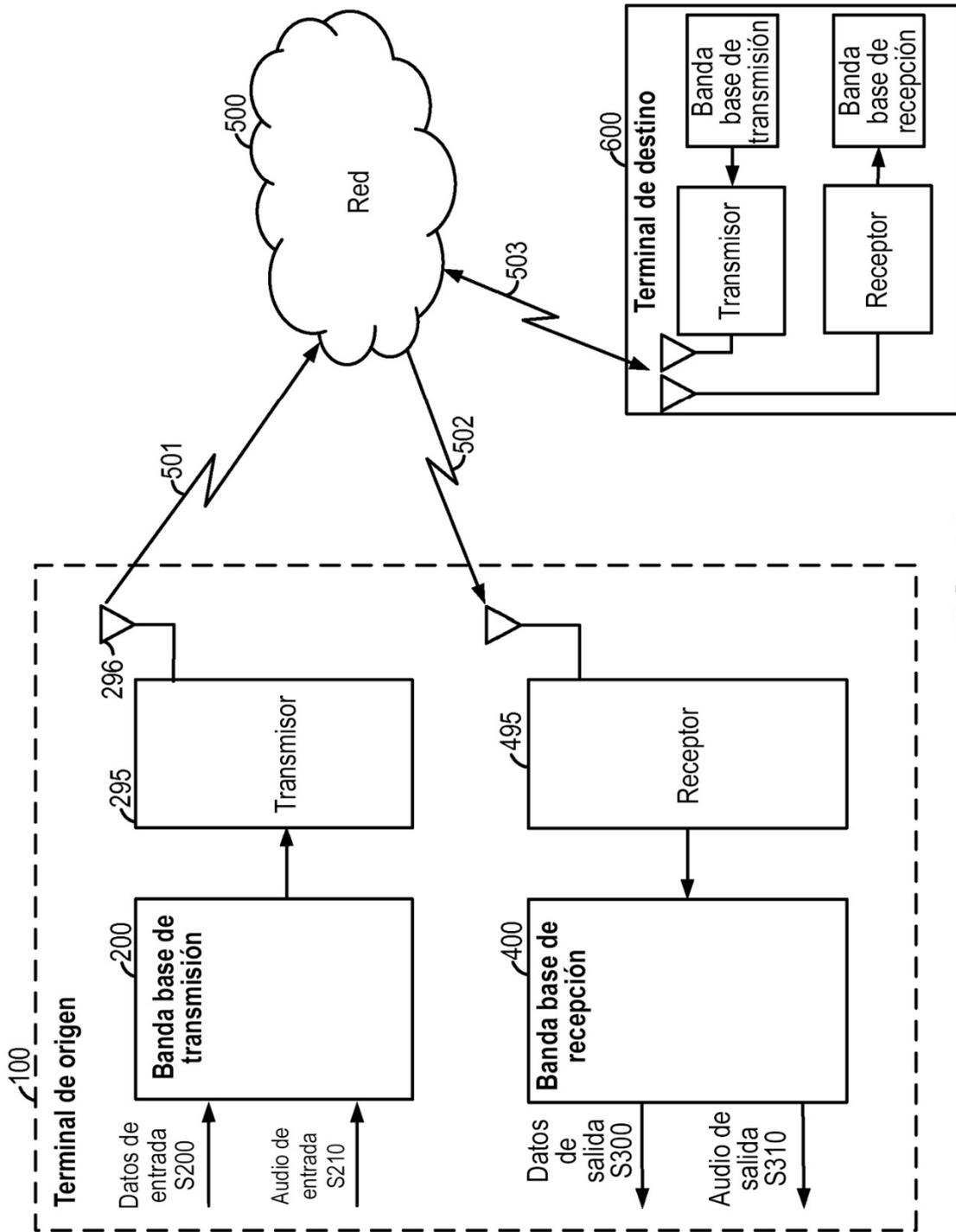


FIG. 1A

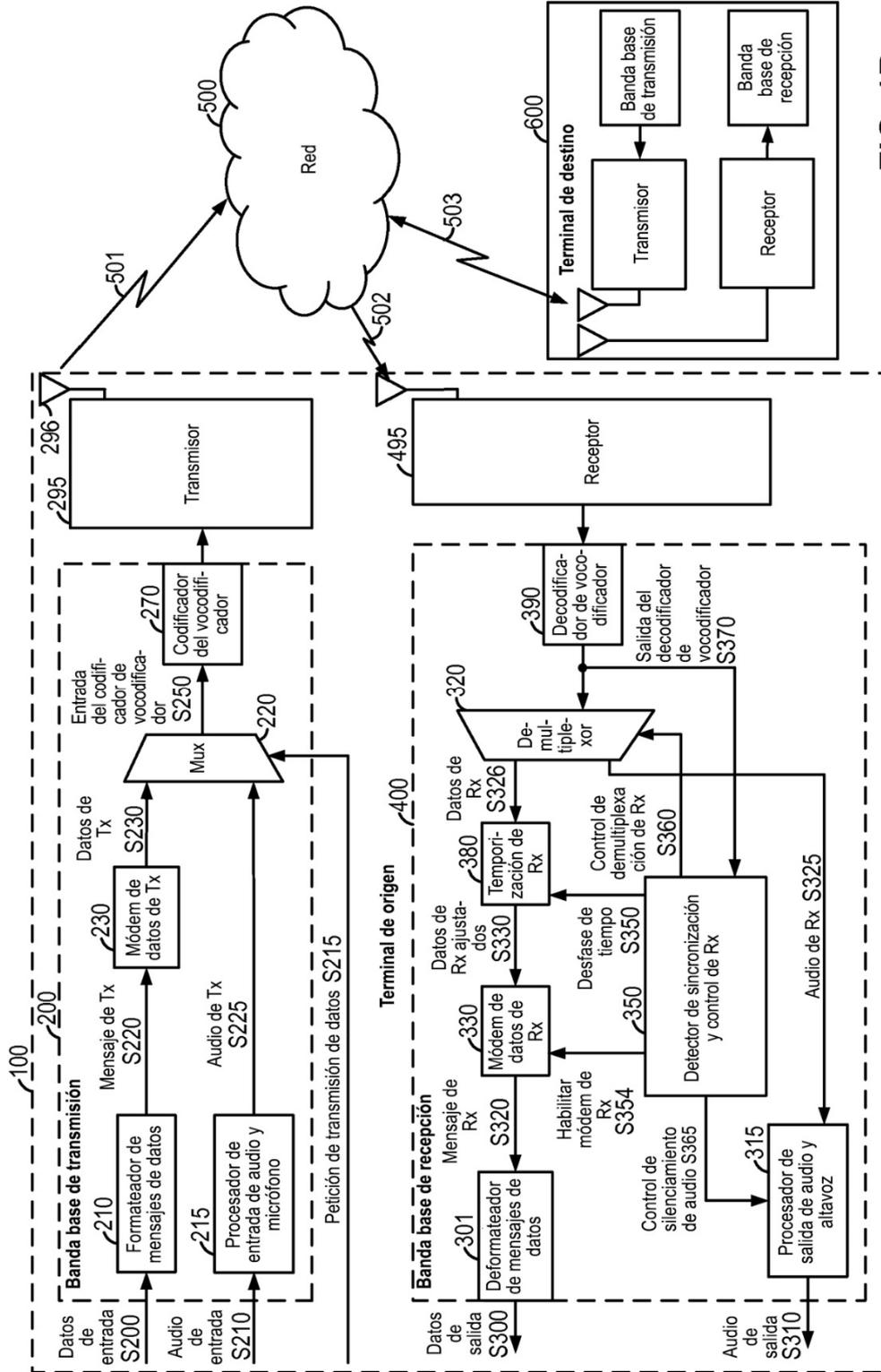


FIG. 1B

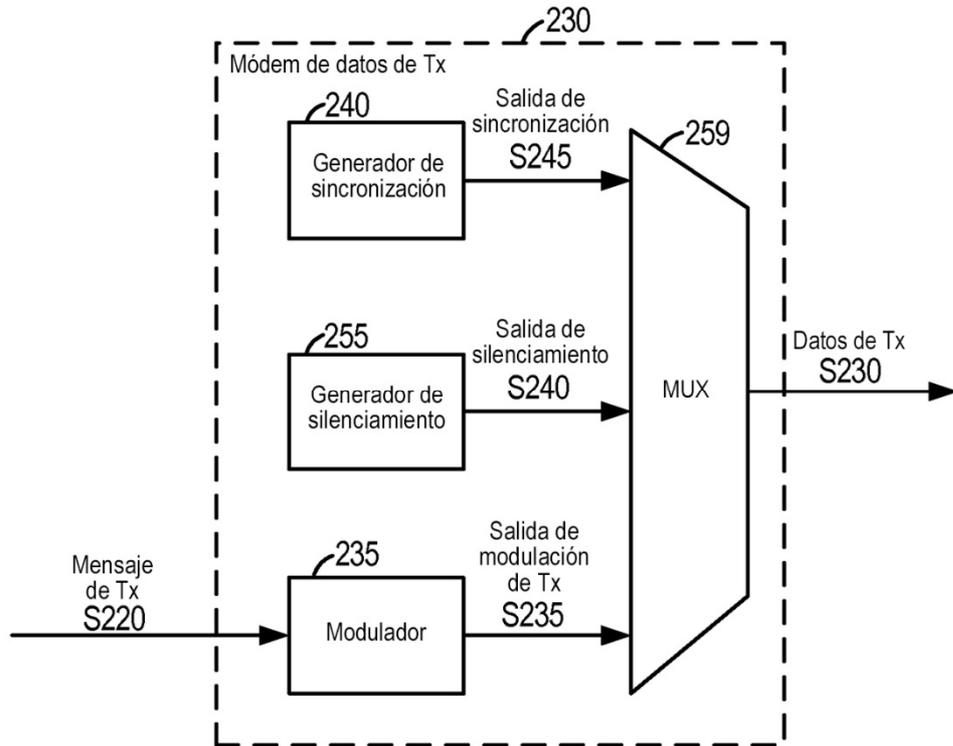


FIG. 2

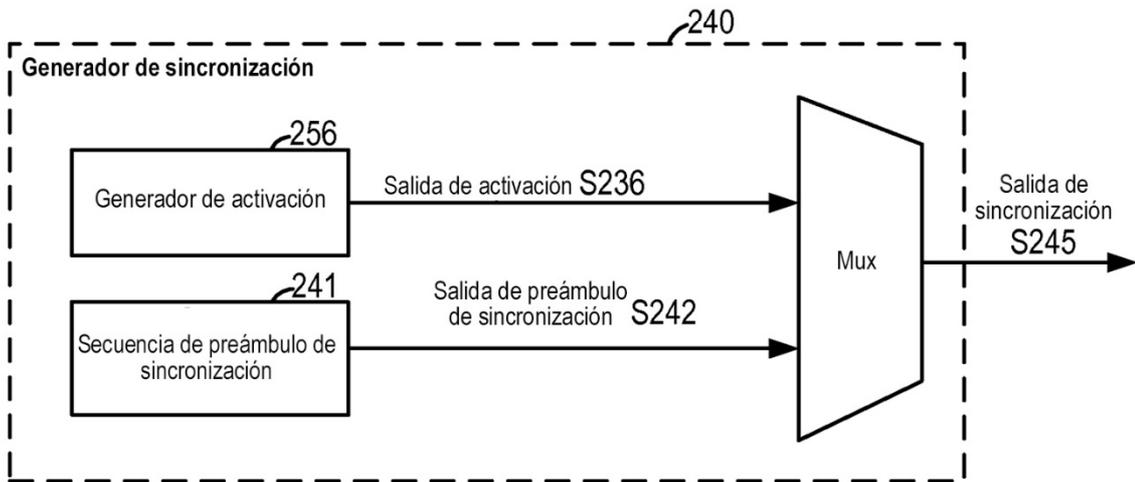


FIG. 3

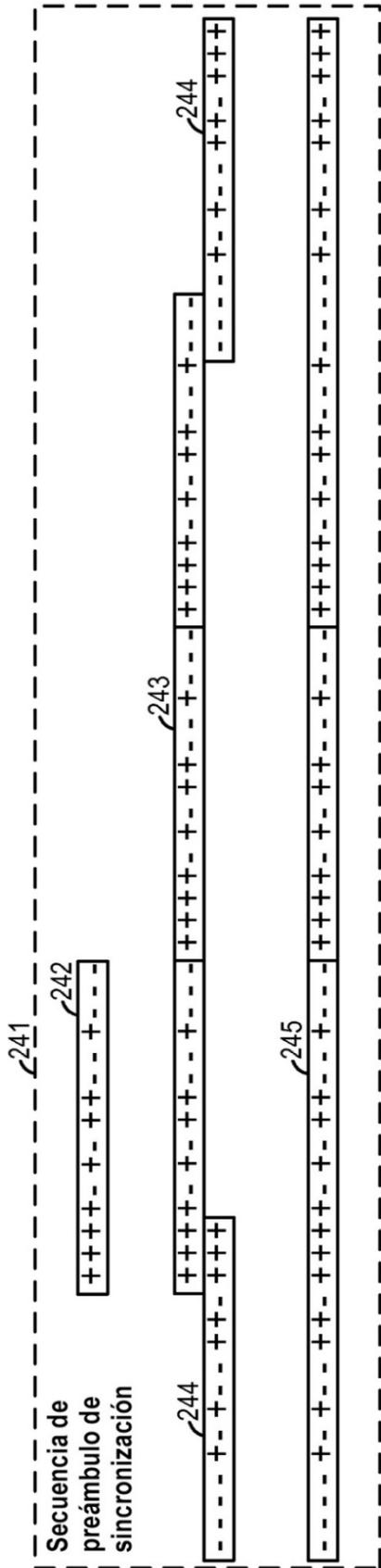


FIG. 4A

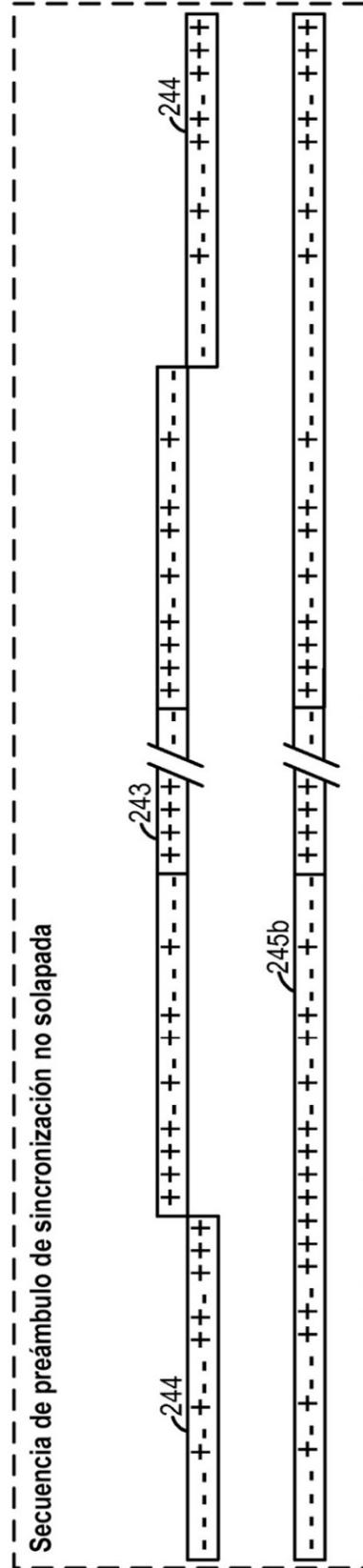


FIG. 4B

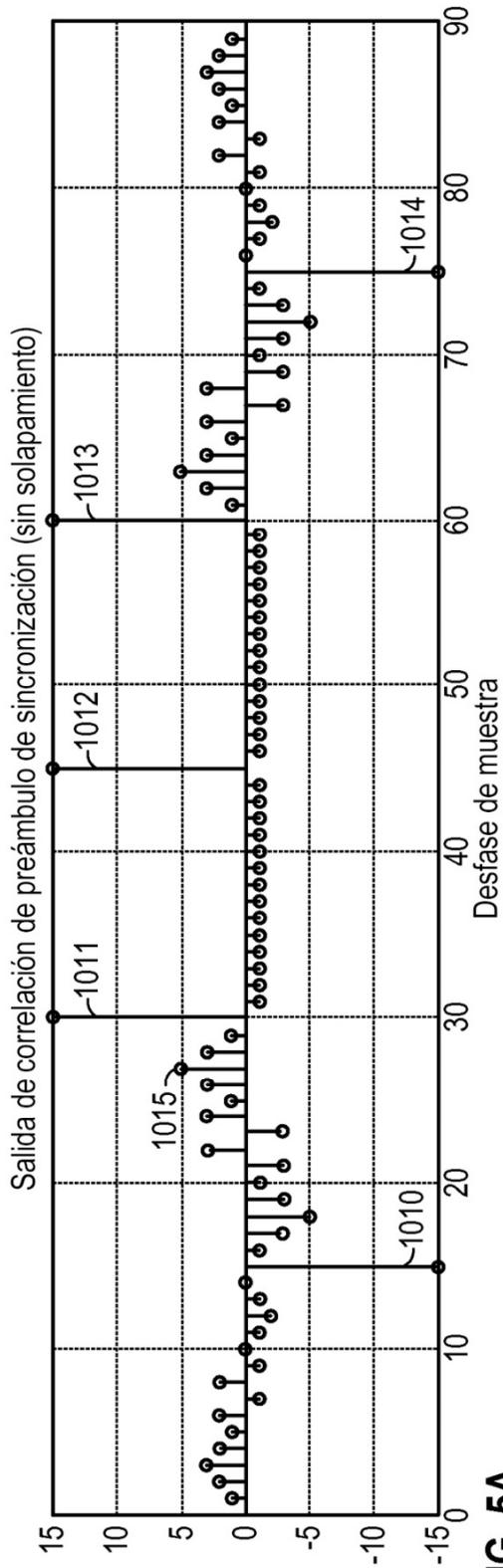


FIG. 5A

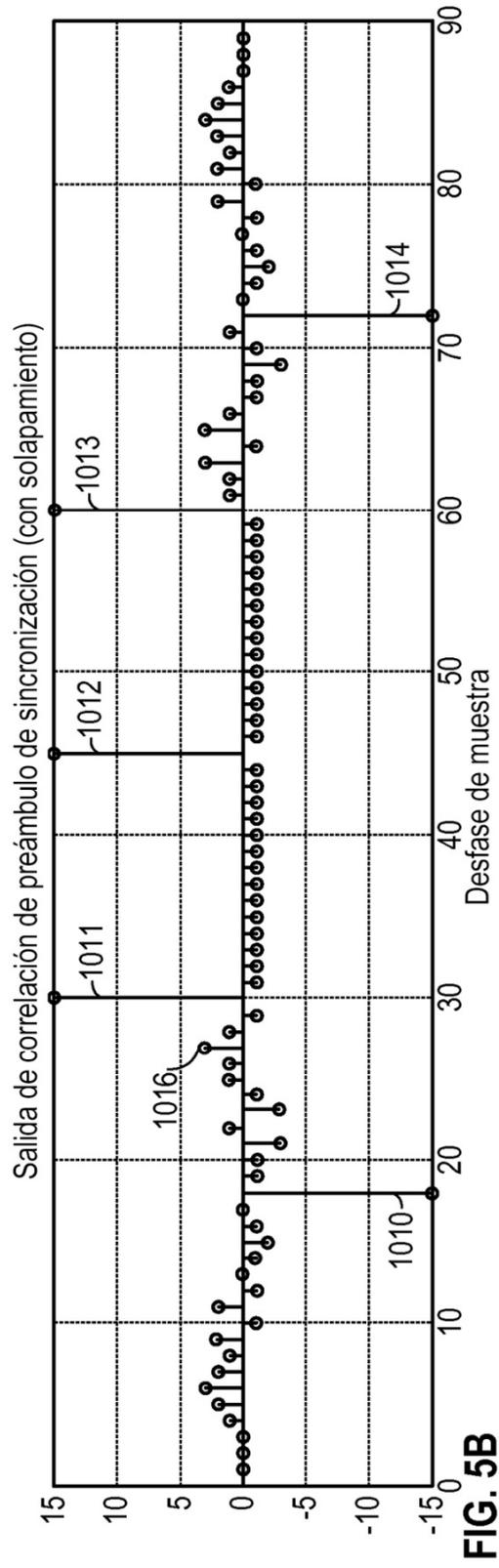


FIG. 5B

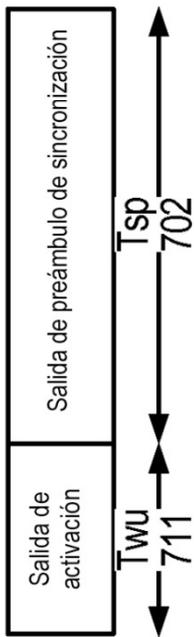


FIG. 6

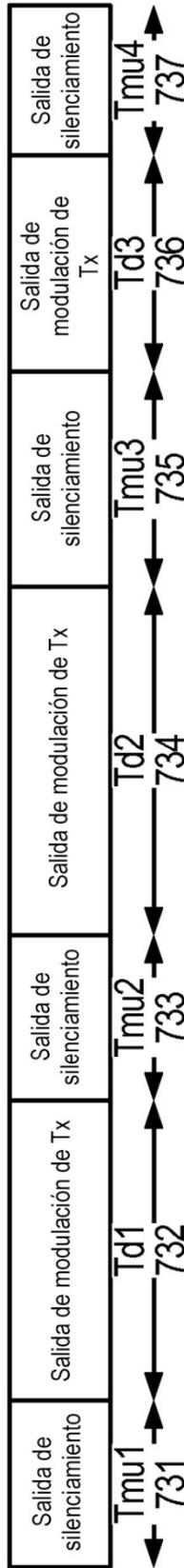


FIG. 7

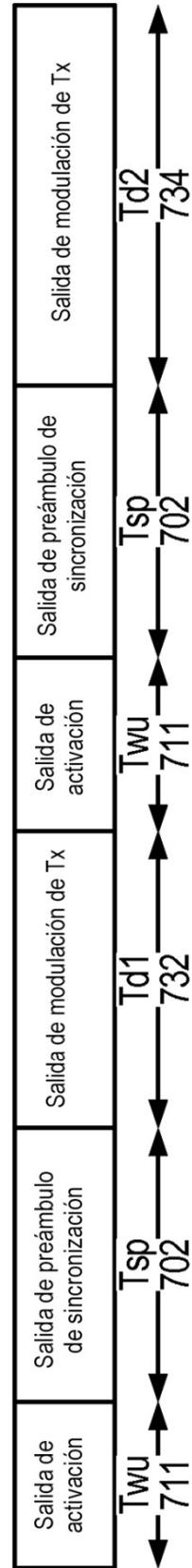


FIG. 8

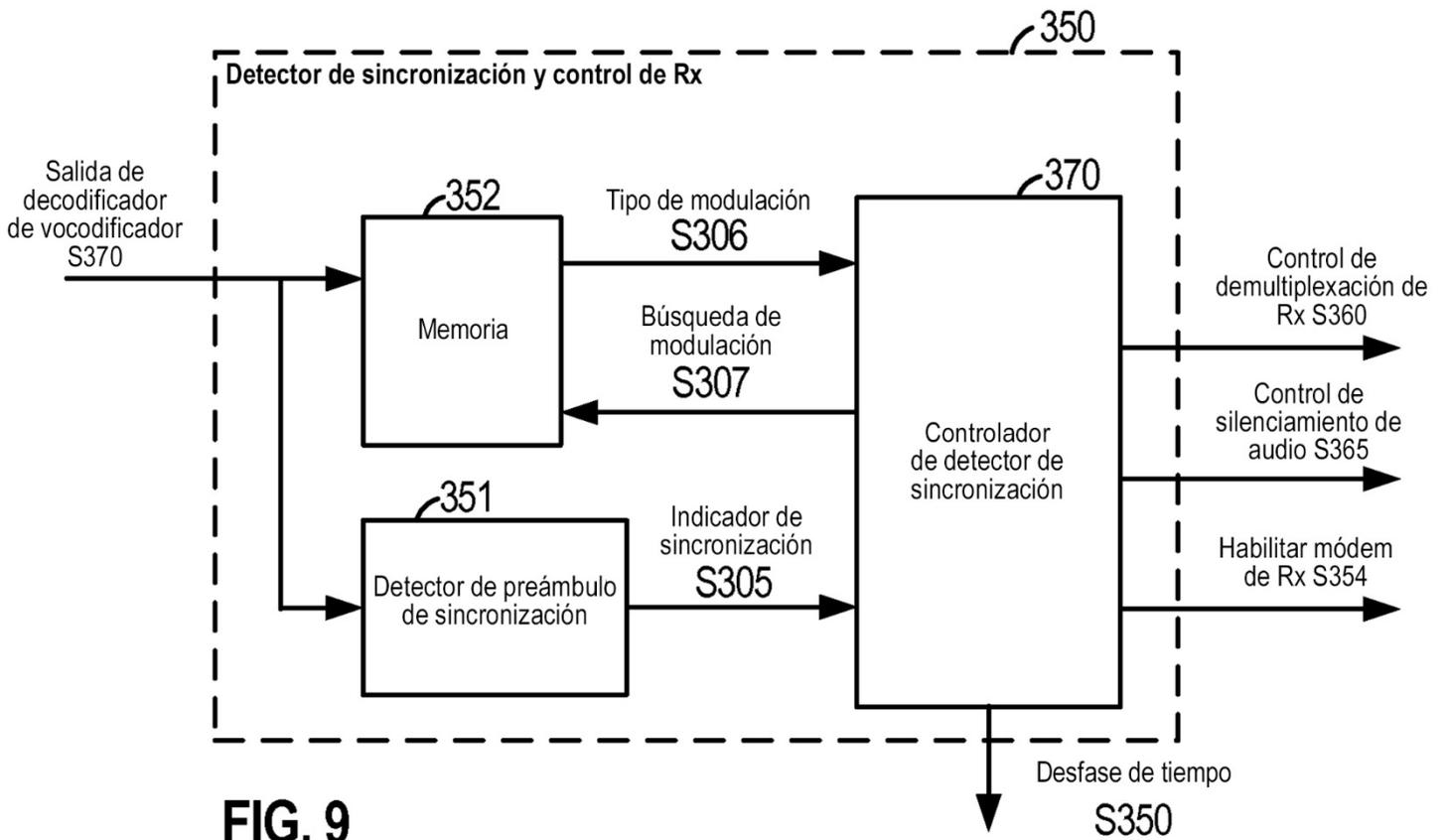


FIG. 9

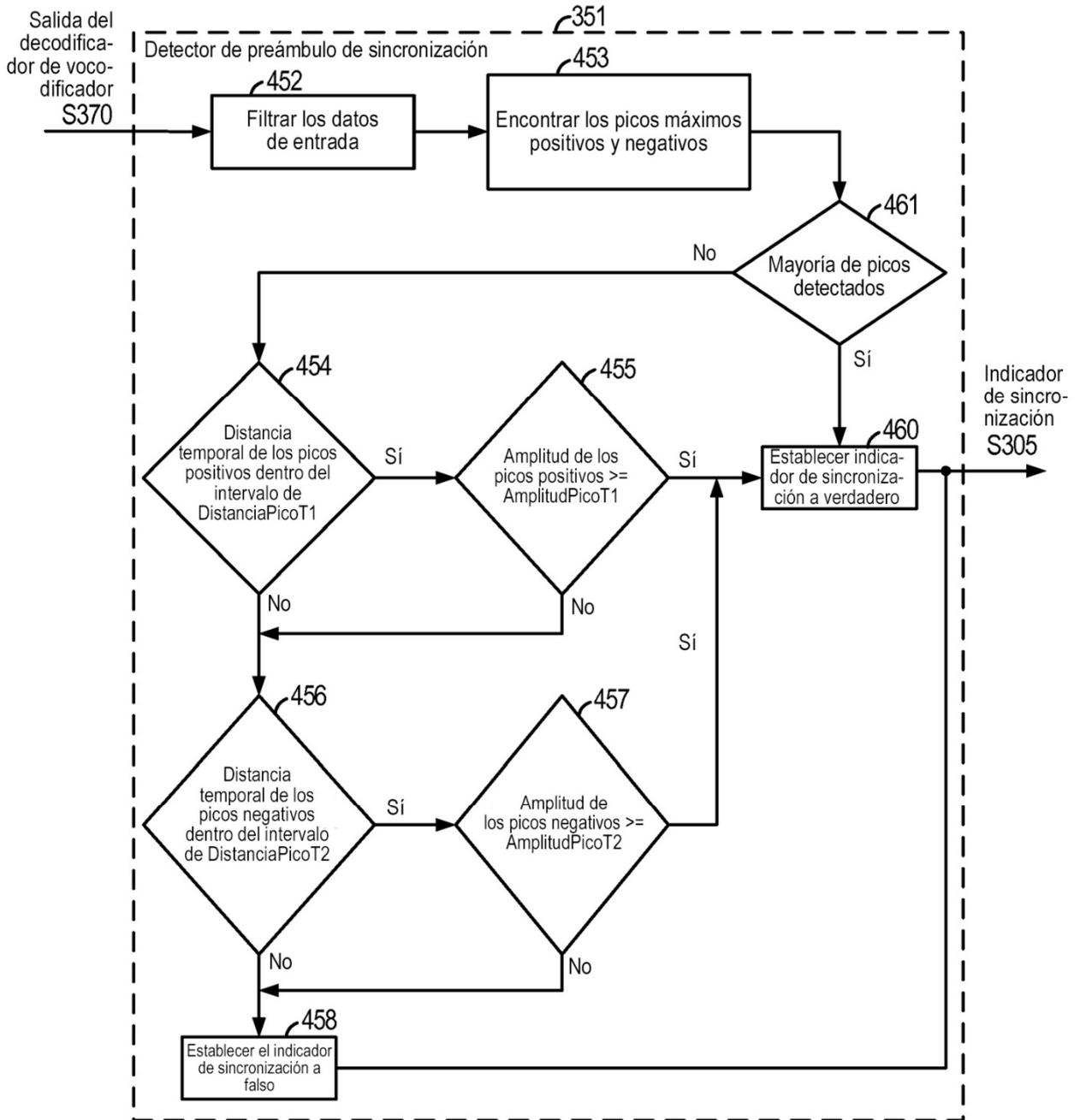
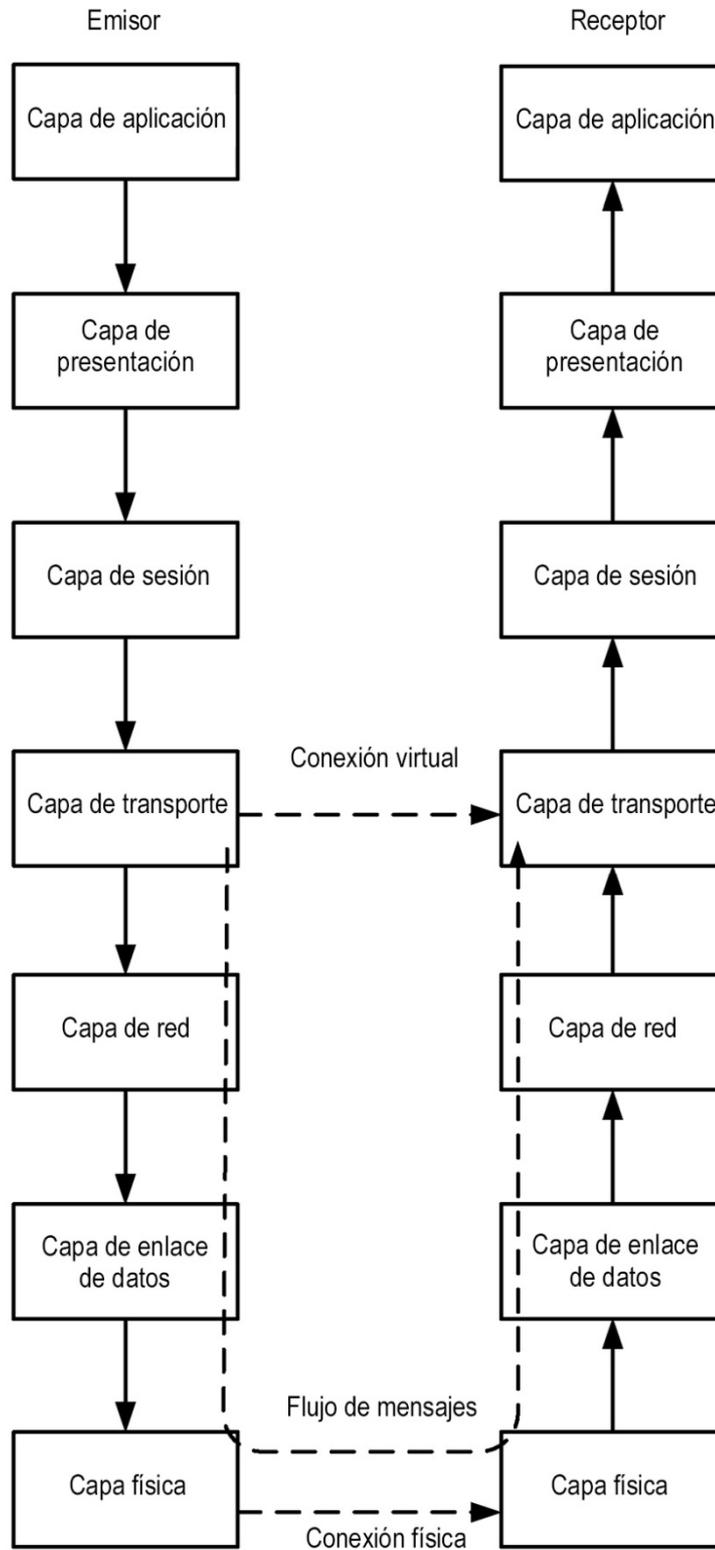


FIG. 10



TÉCNICA ANTERIOR

FIG. 11

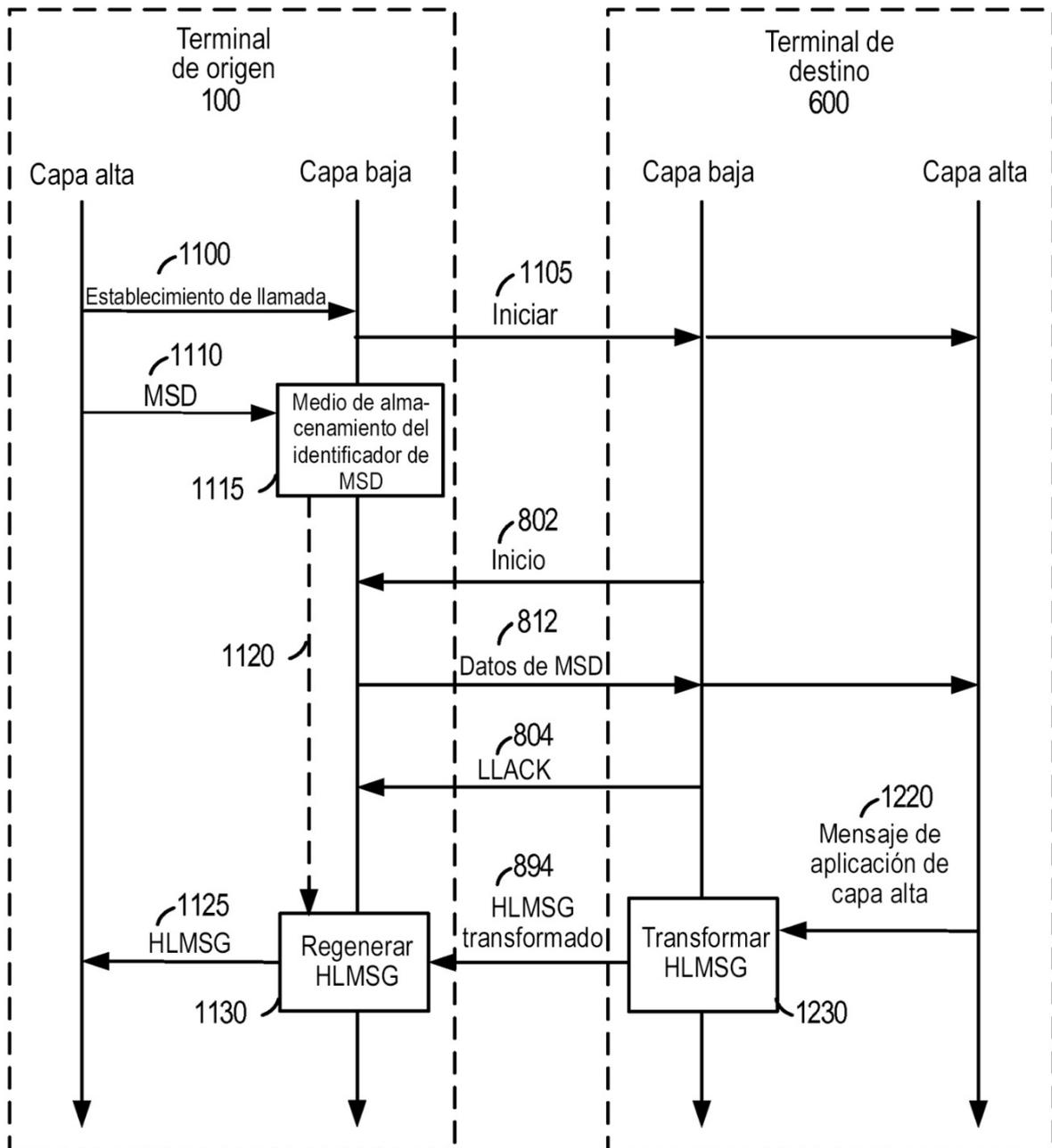


FIG. 12A

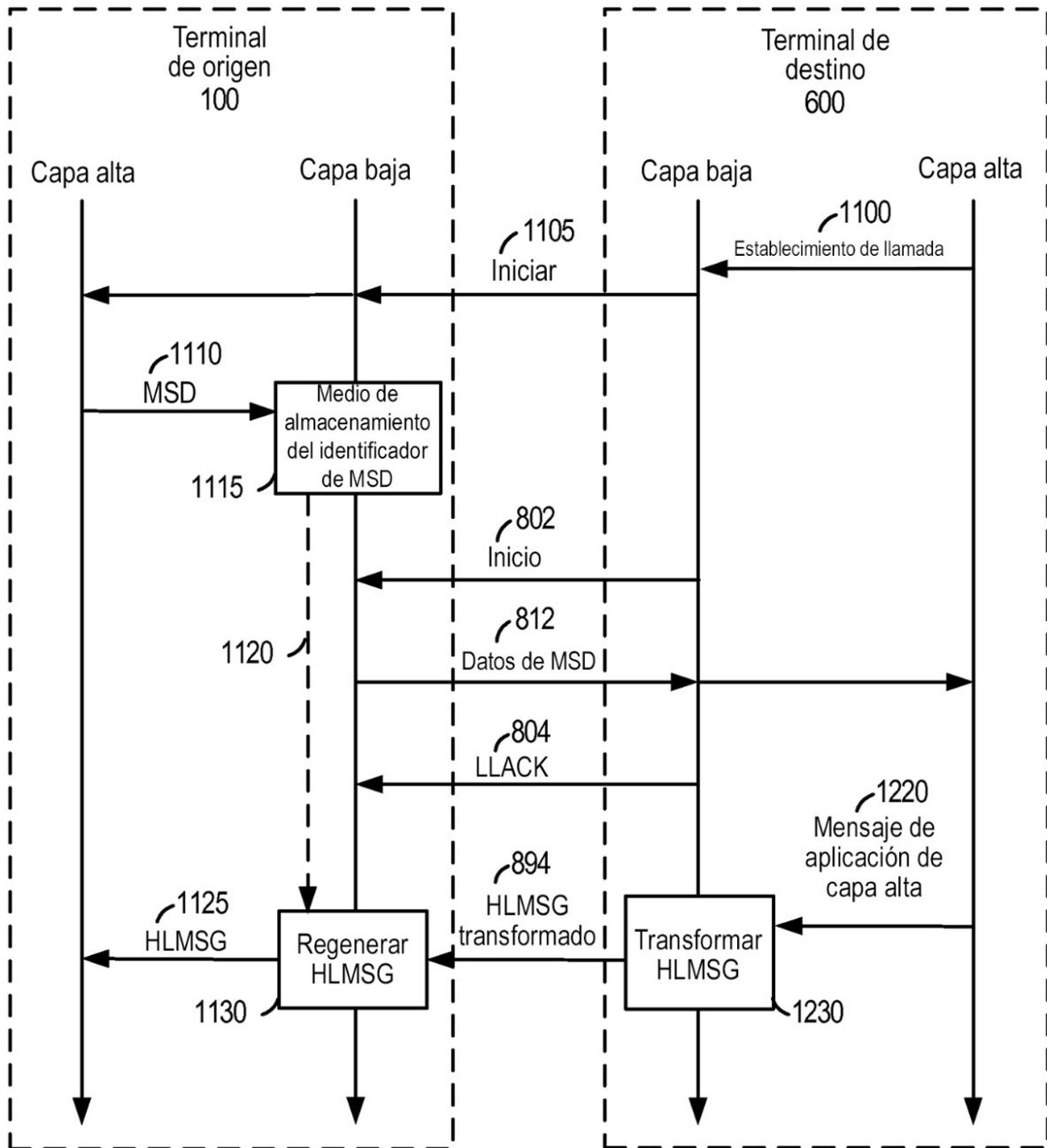


FIG. 12B

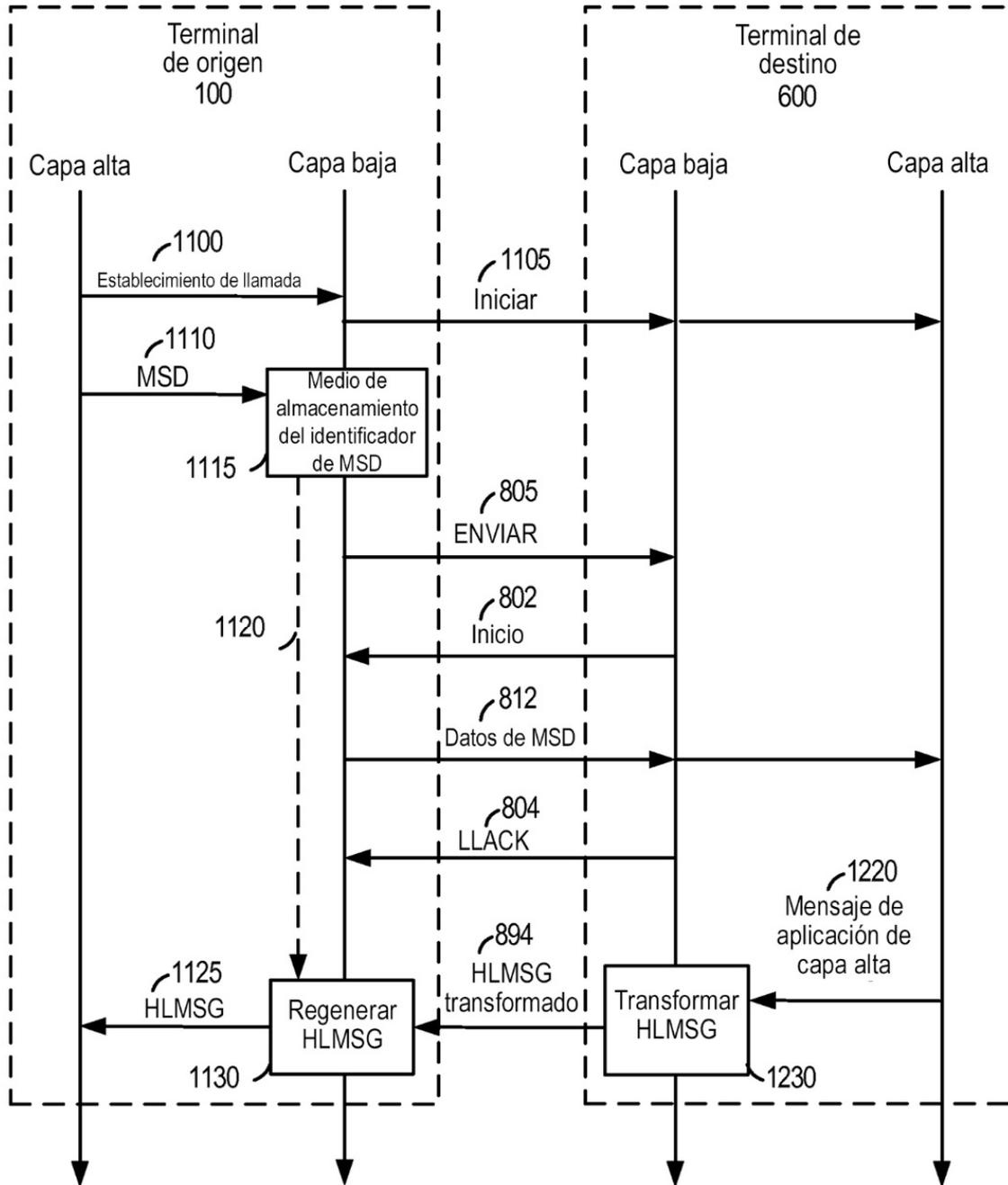


FIG. 12C

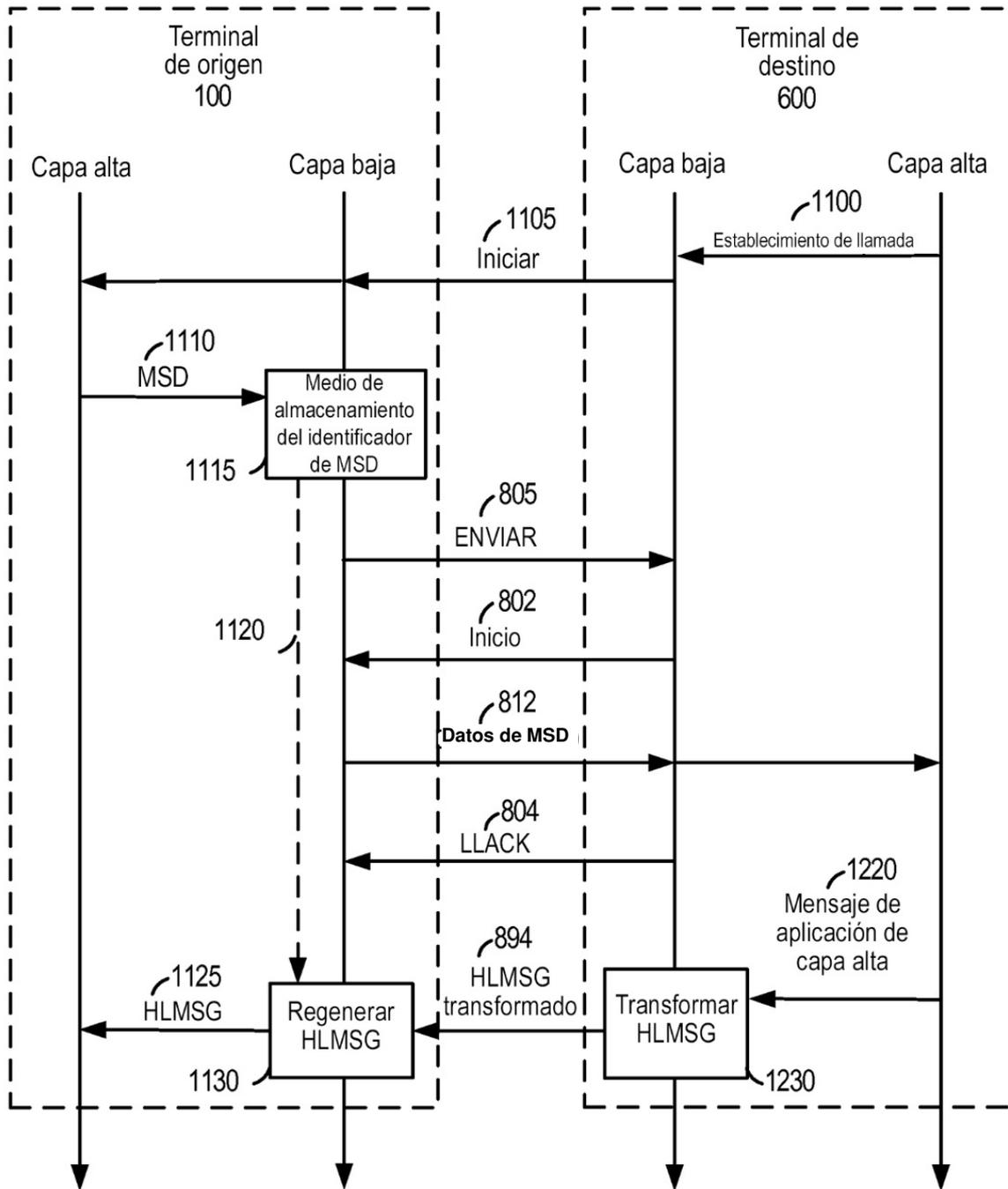


FIG. 12D

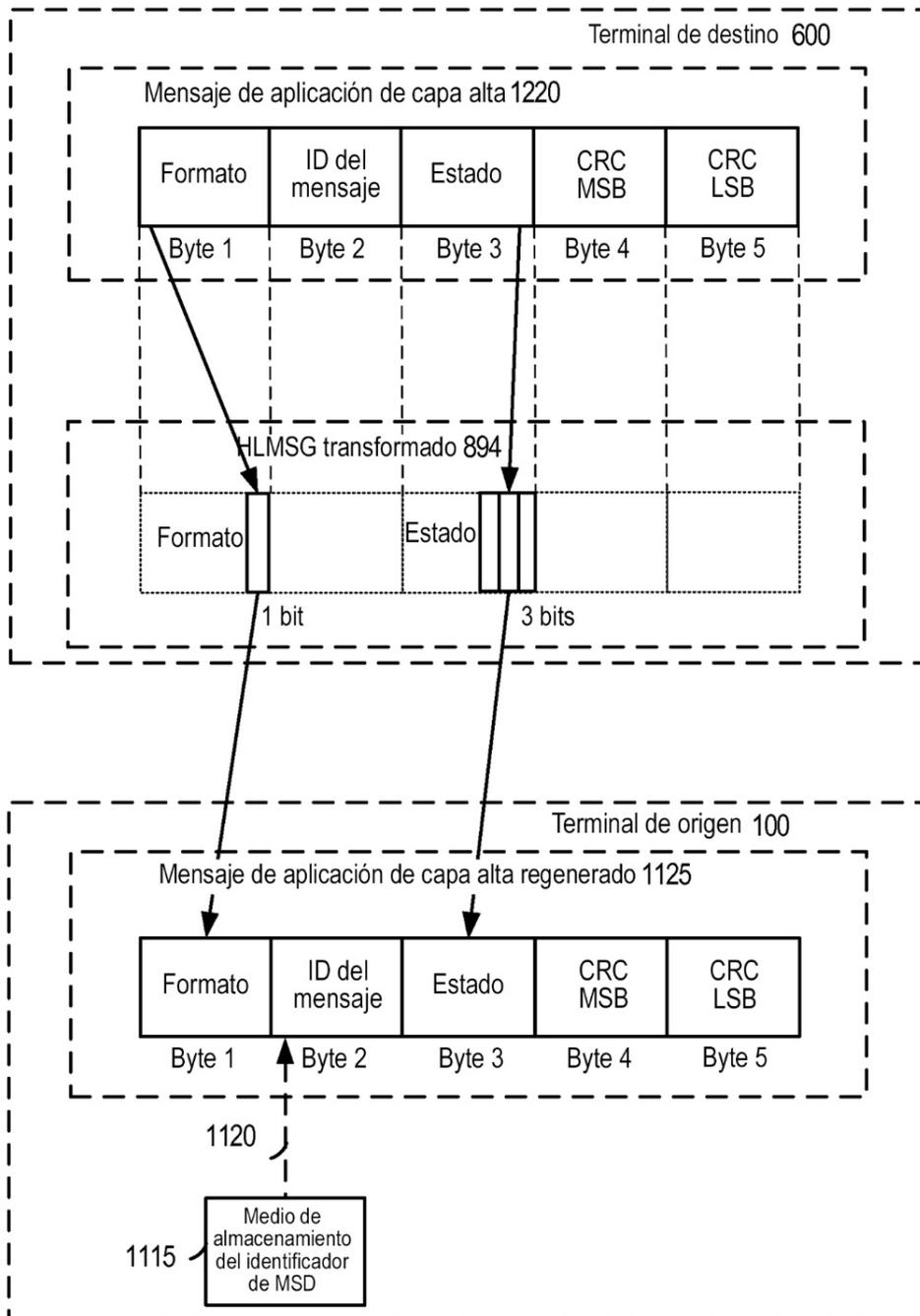


FIG. 13

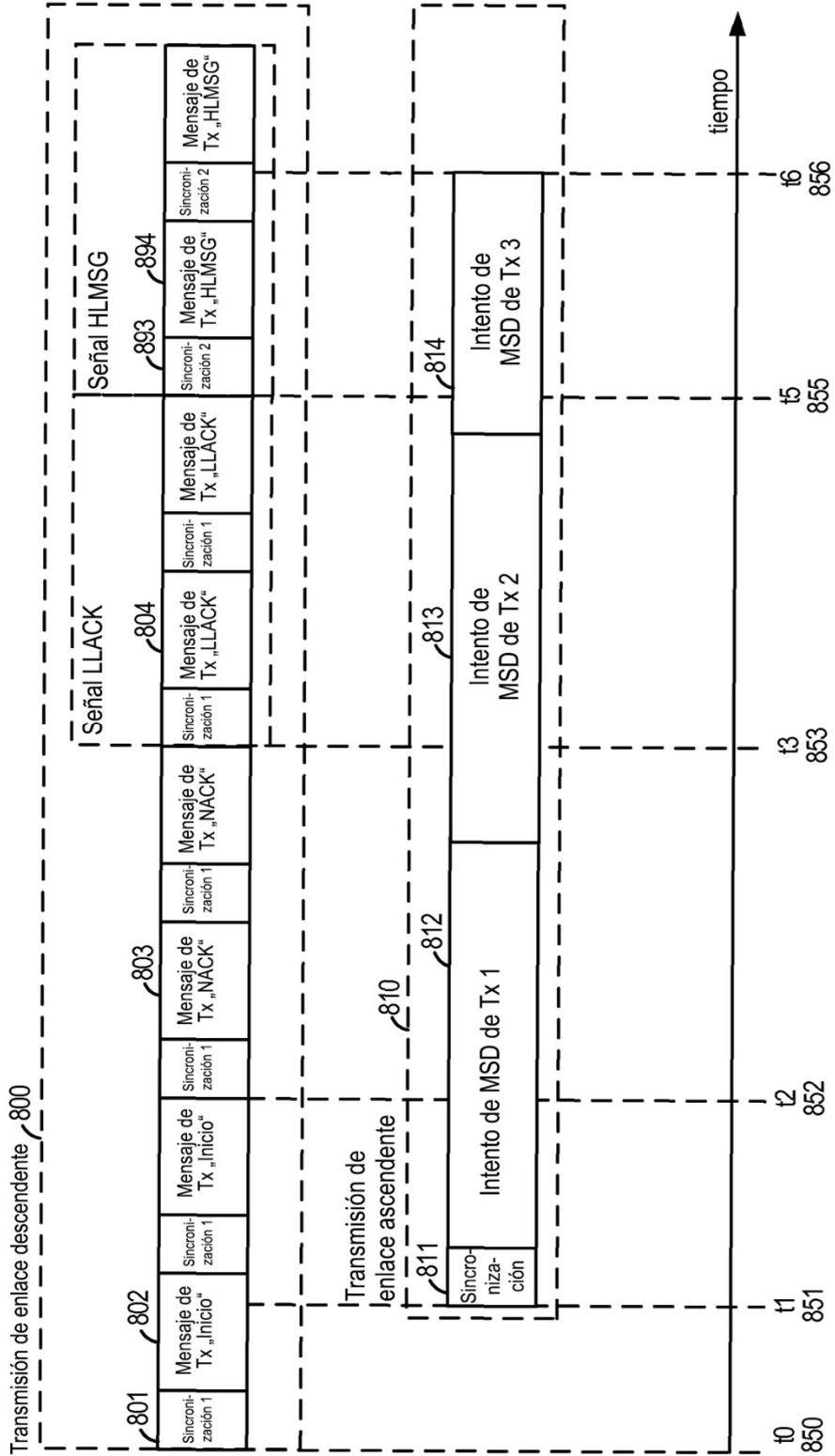


FIG. 14A

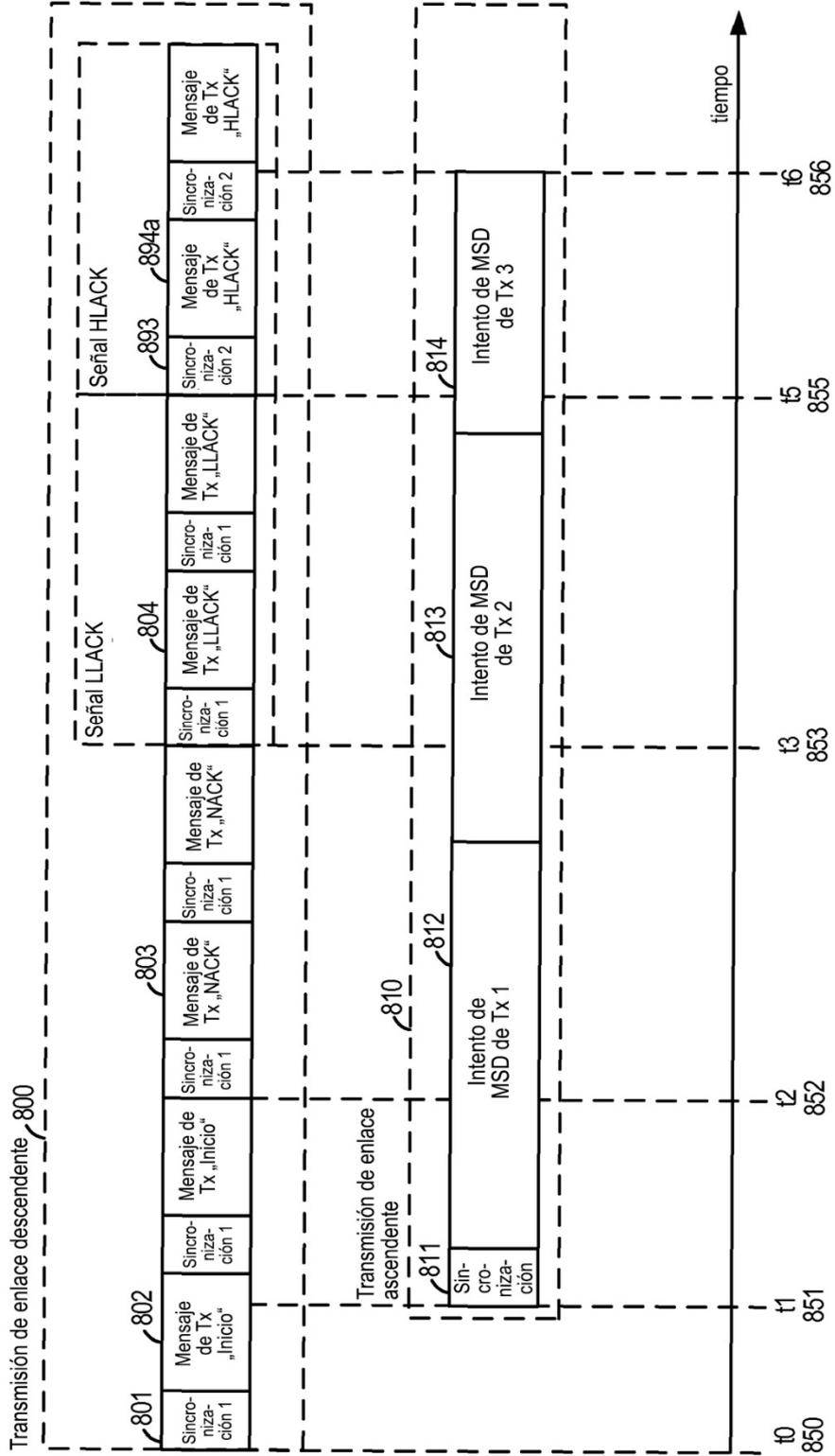


FIG. 14B

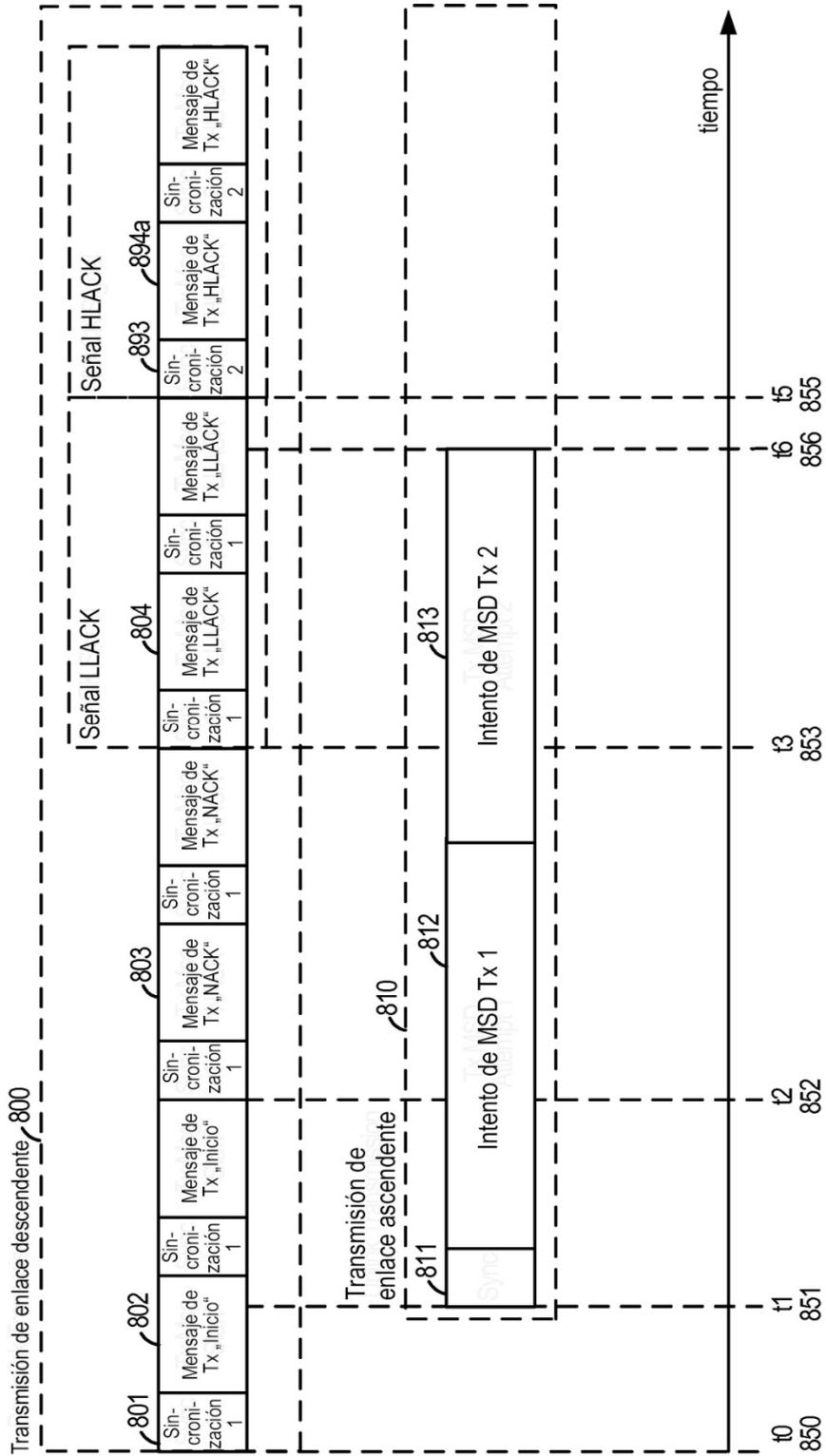


FIG. 14C

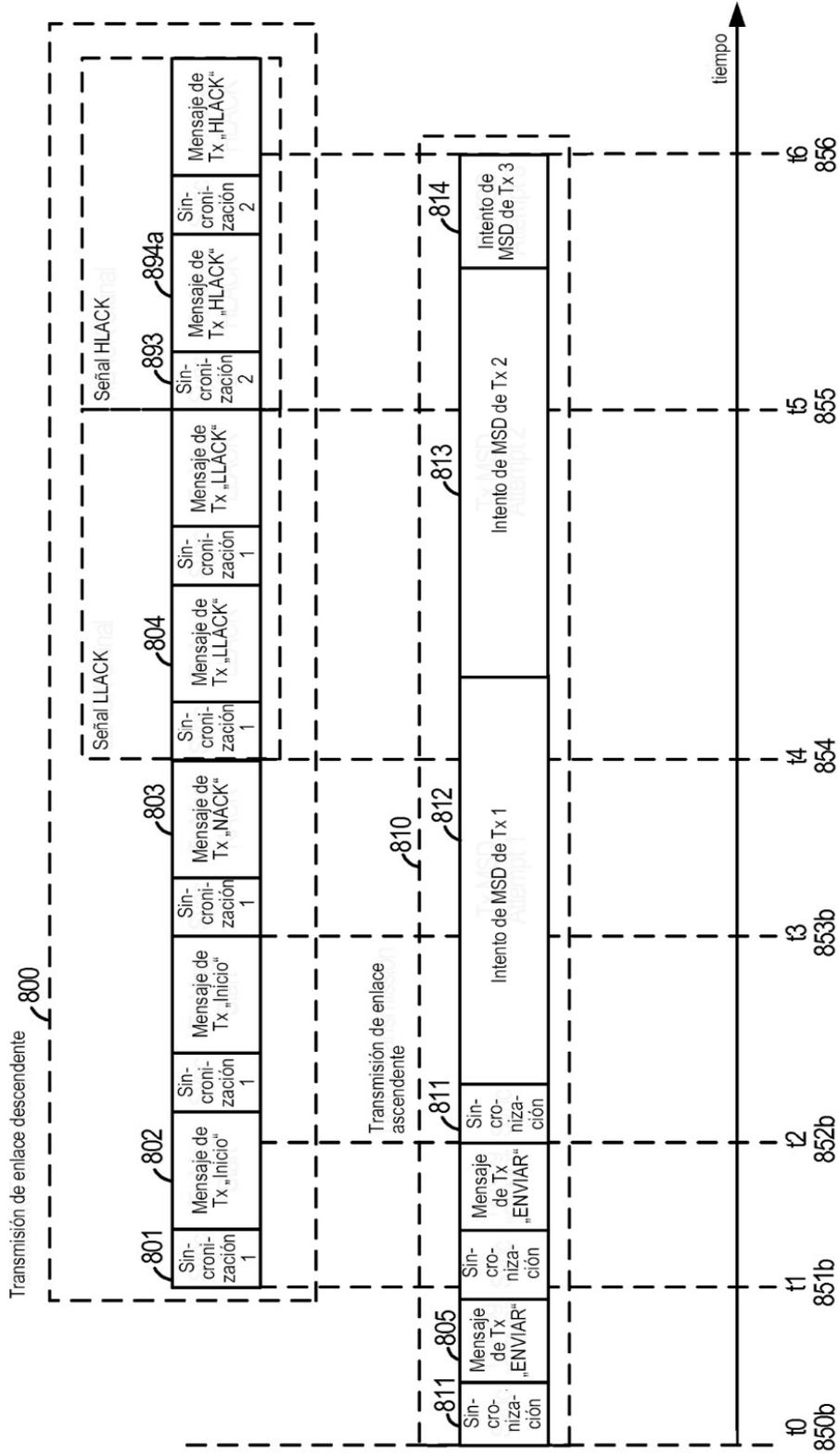


FIG. 15

Secuencia de preámbulo de sincronización invertido



FIG. 16A

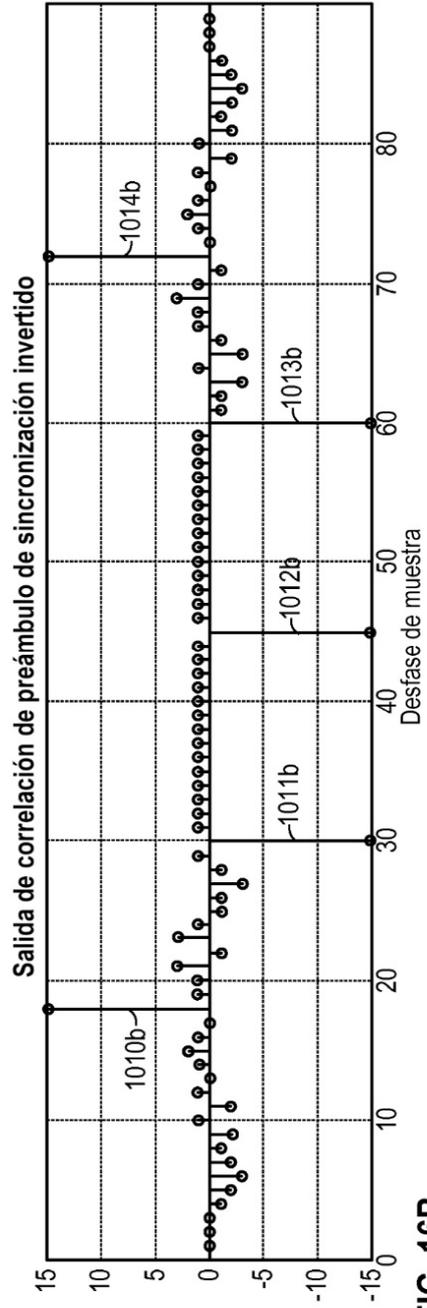


FIG. 16B

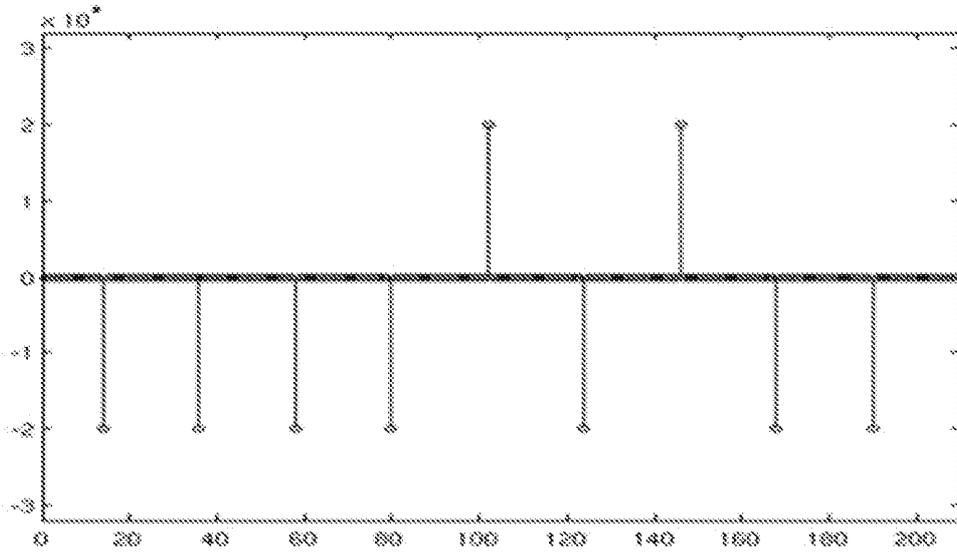


FIG. 17A

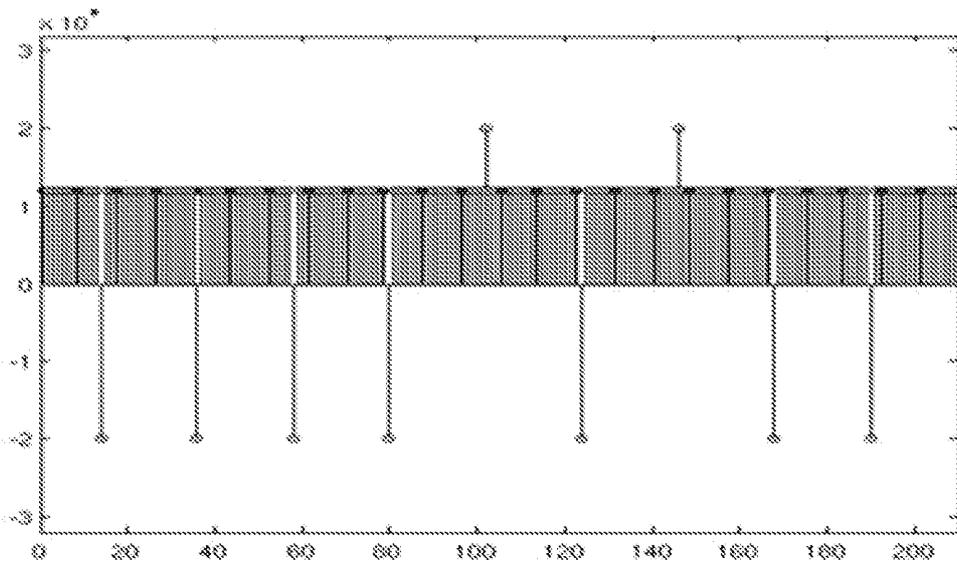


FIG. 17B

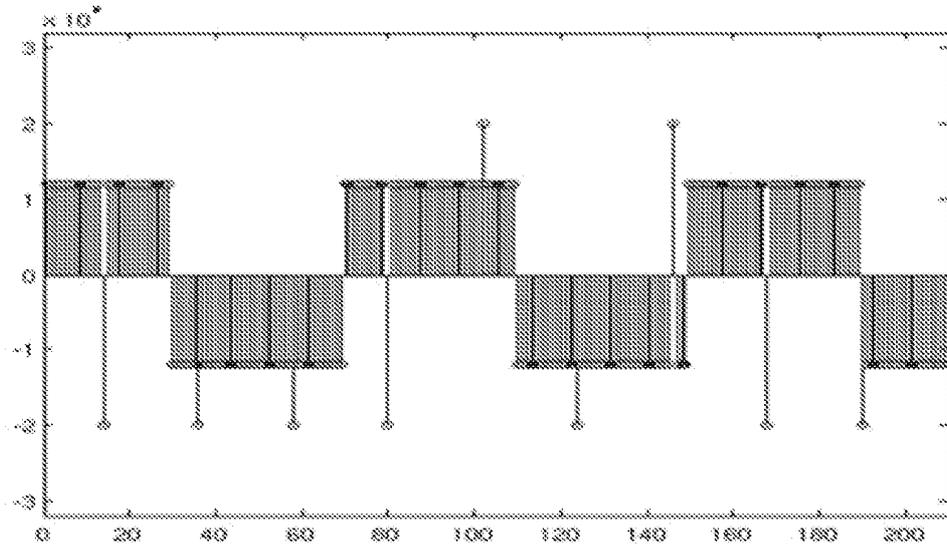


FIG. 17C

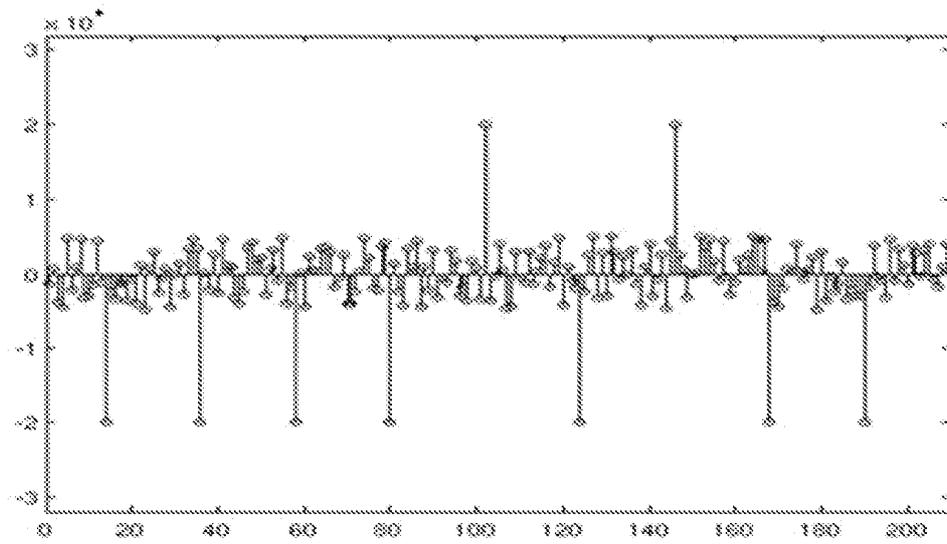


FIG. 17D

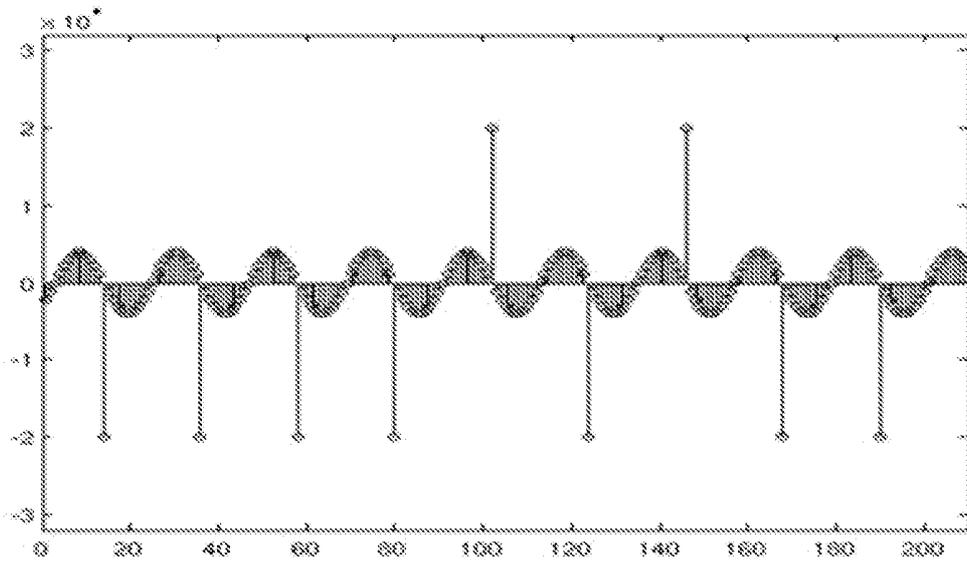


FIG. 17E

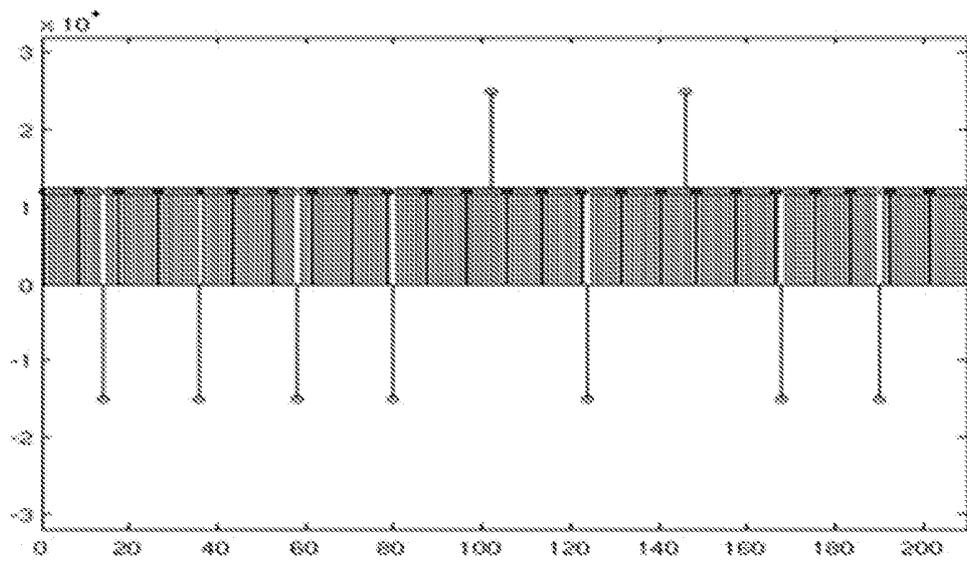


FIG. 17F

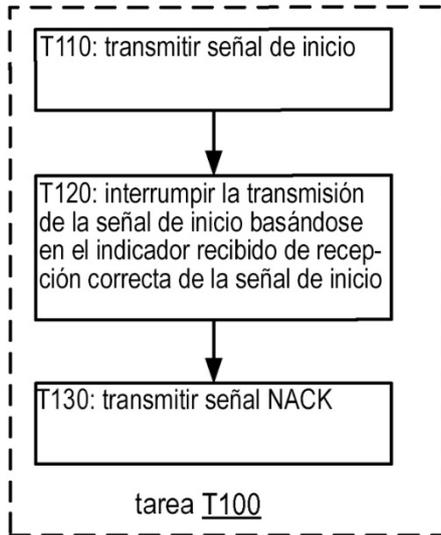


FIG. 18A

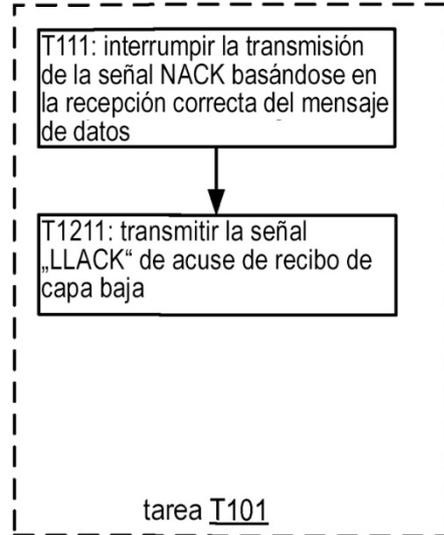


FIG. 18B

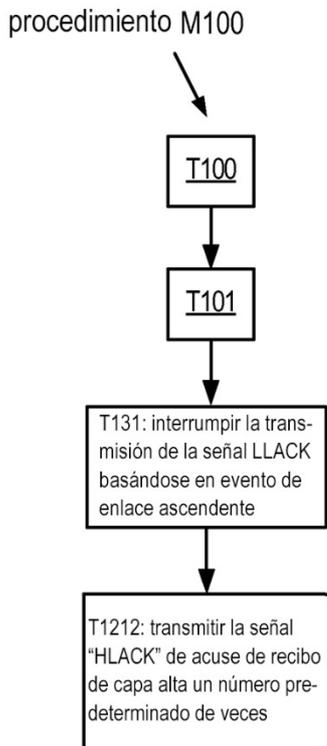


FIG. 18C

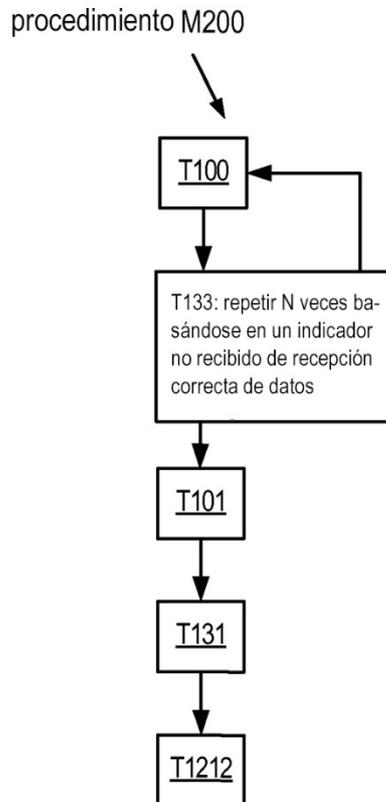


FIG. 18D

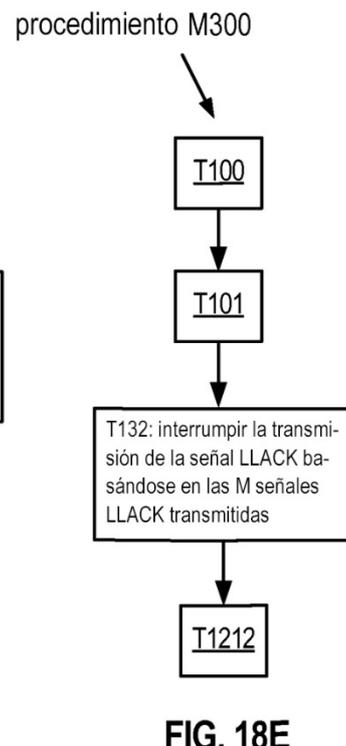


FIG. 18E

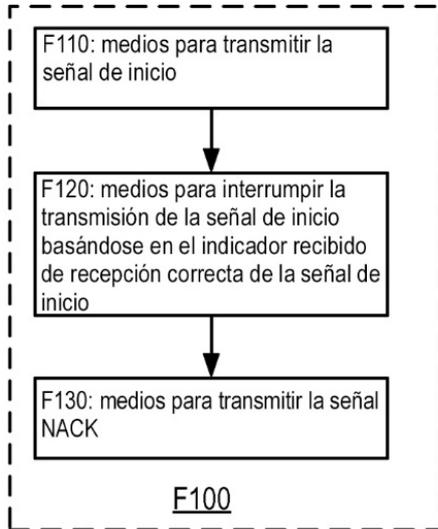


FIG. 19A

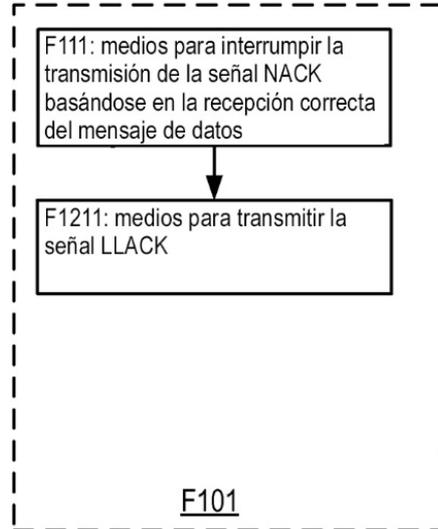


FIG. 19B

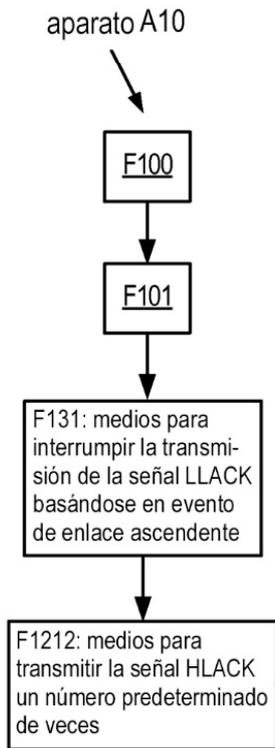


FIG. 19C

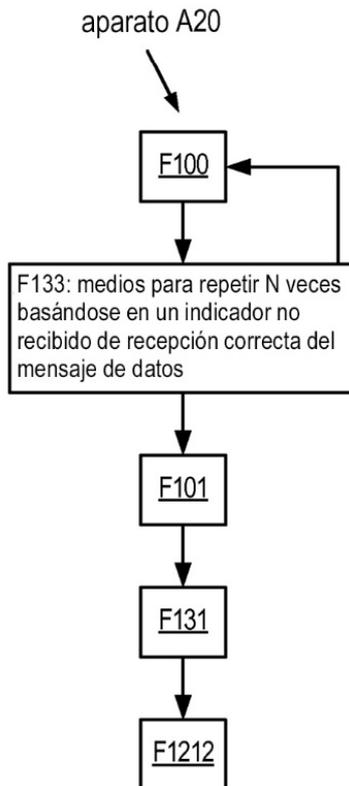


FIG. 19D

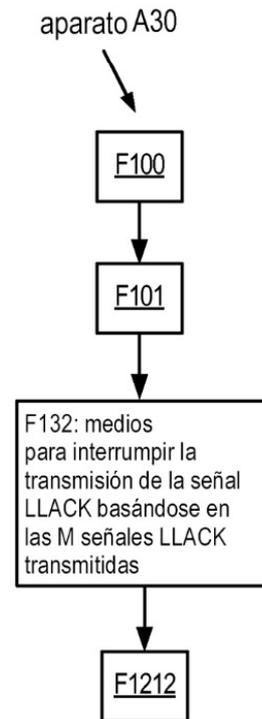


FIG. 19E

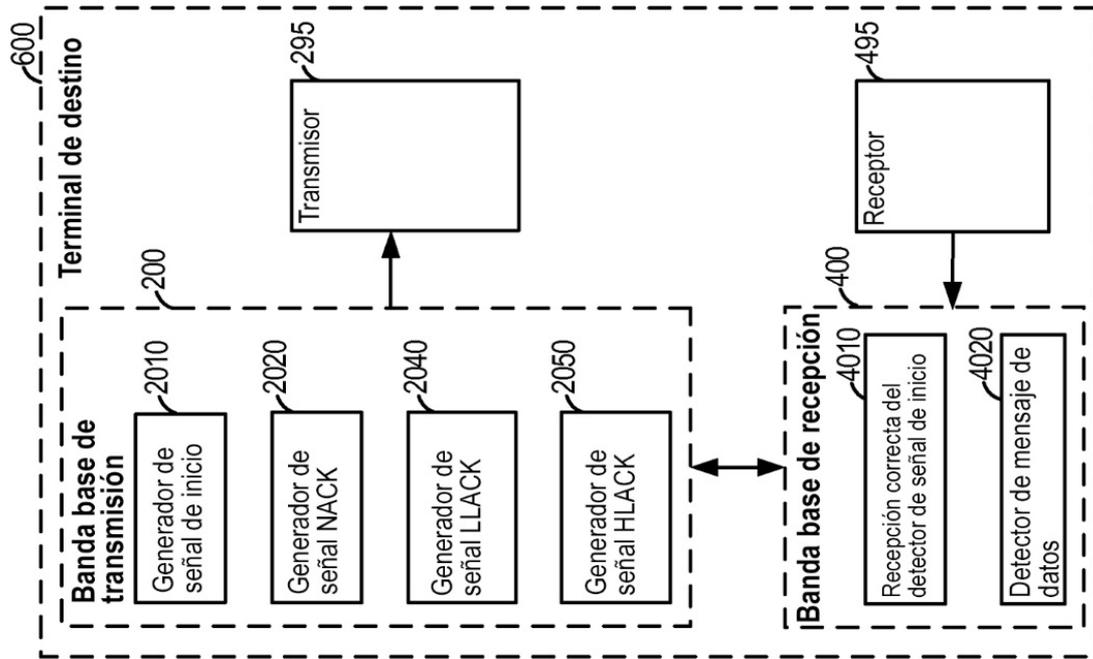


FIG. 20A

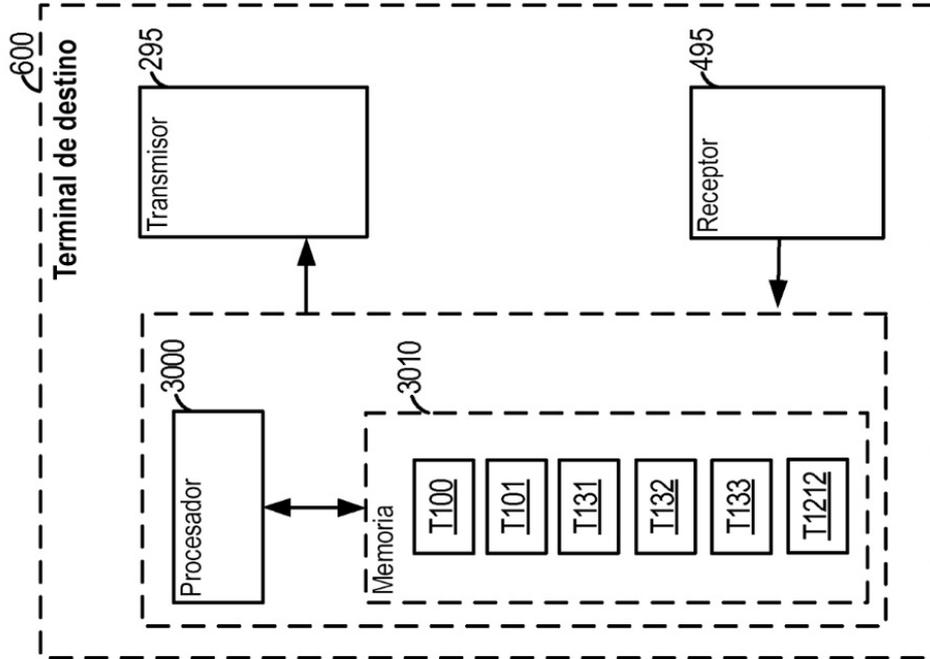


FIG. 20B

procedimiento M400

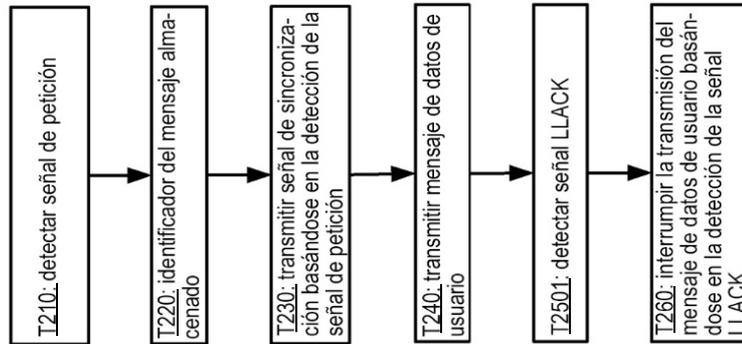


FIG. 21A

procedimiento M410

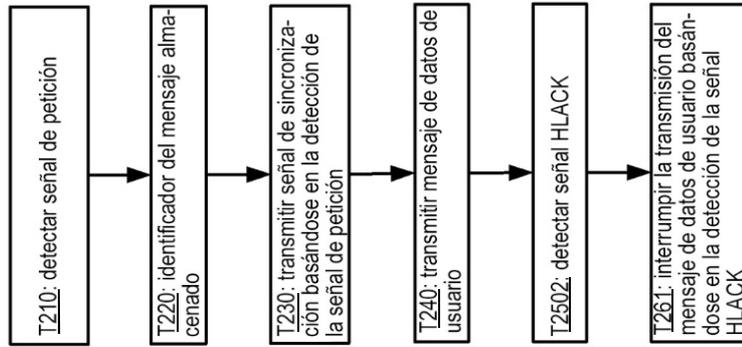


FIG. 21B

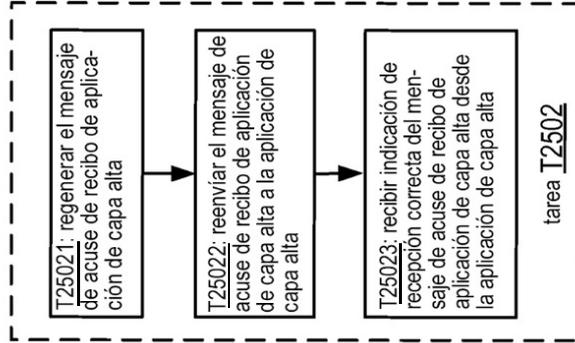


FIG. 21C

tarea T2502

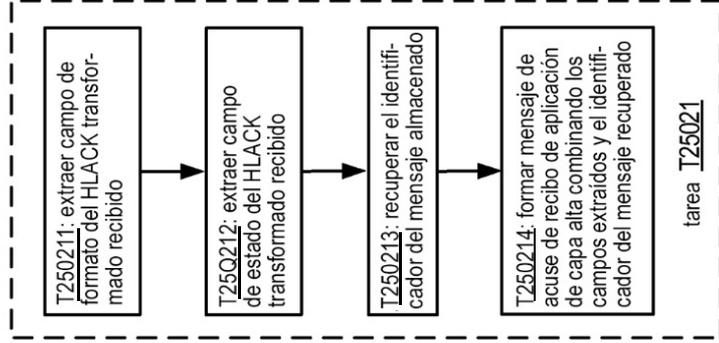


FIG. 21D

tarea T25021

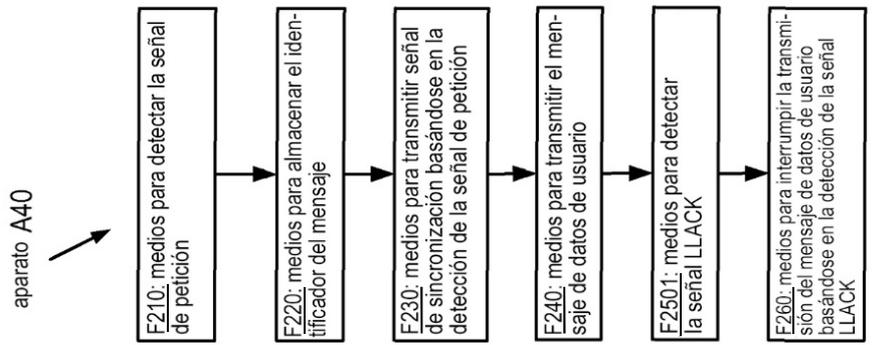


FIG. 22A

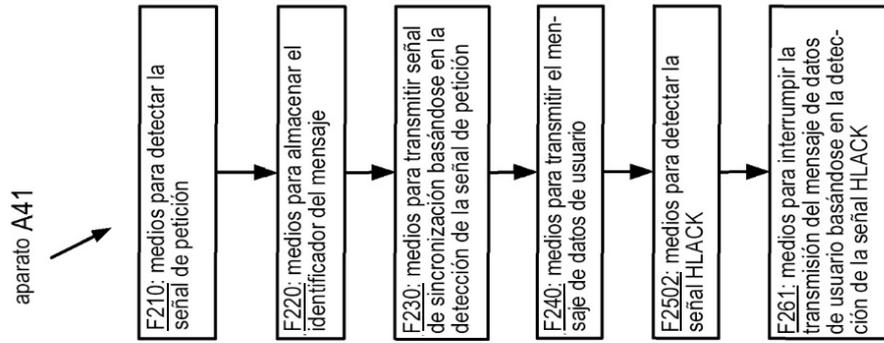


FIG. 22B

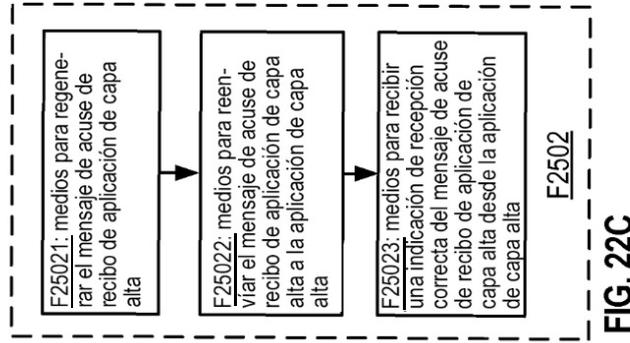


FIG. 22C

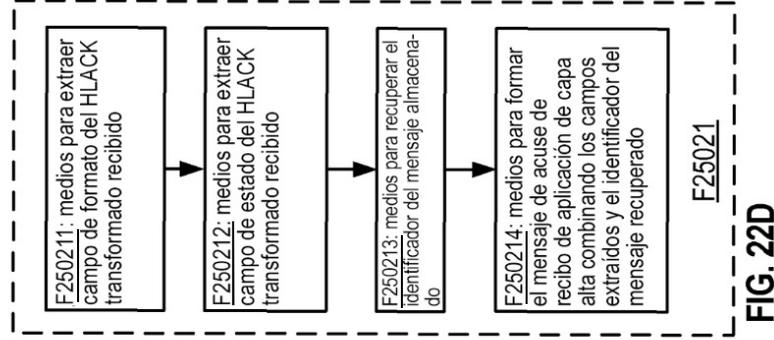


FIG. 22D

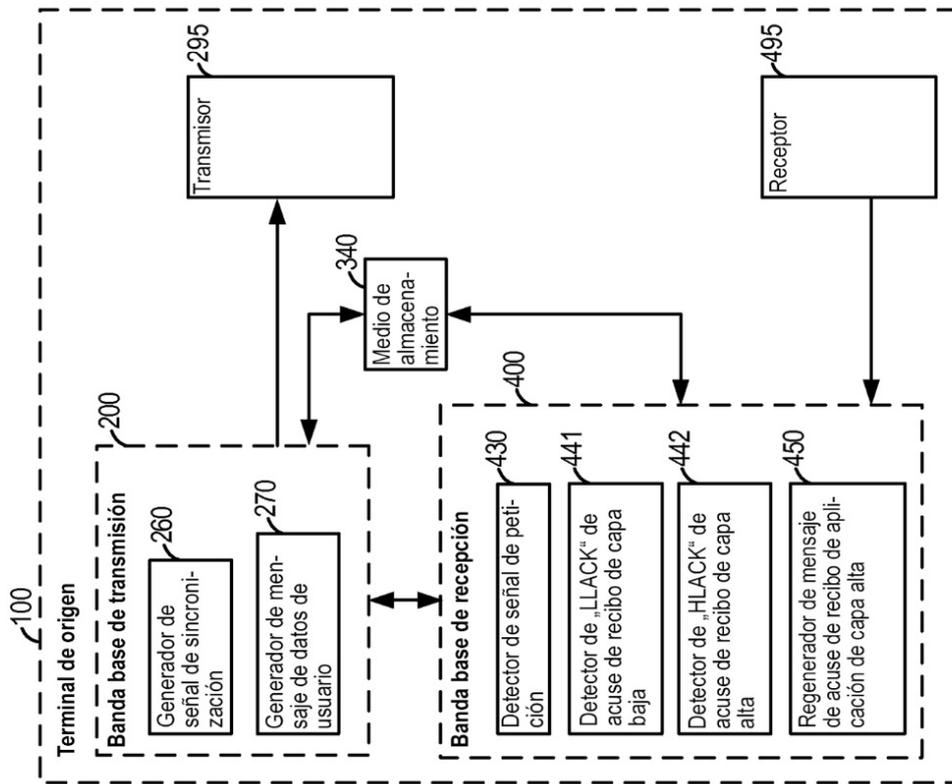


FIG. 23A

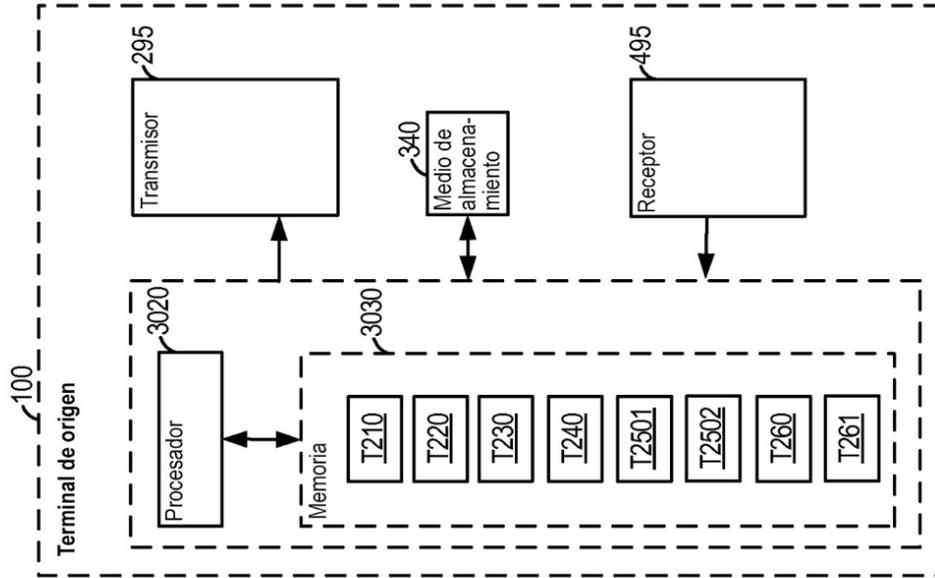


FIG. 23B

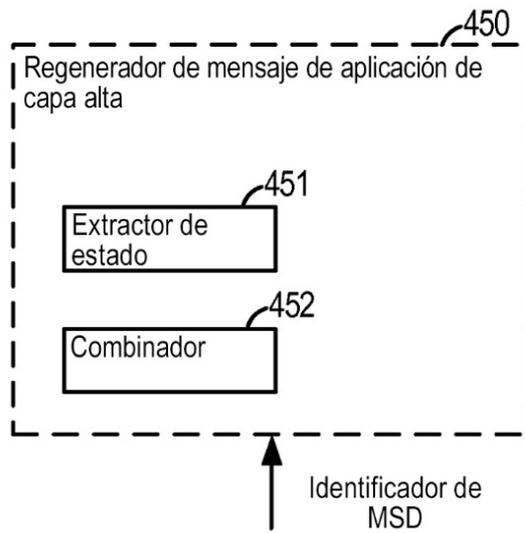


FIG. 24A

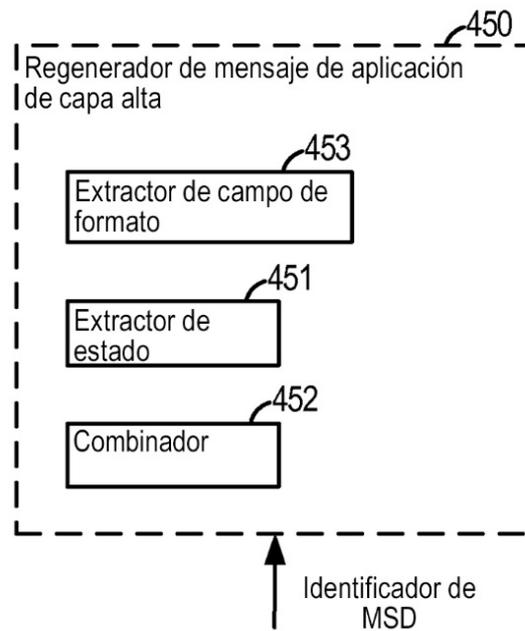


FIG. 24B

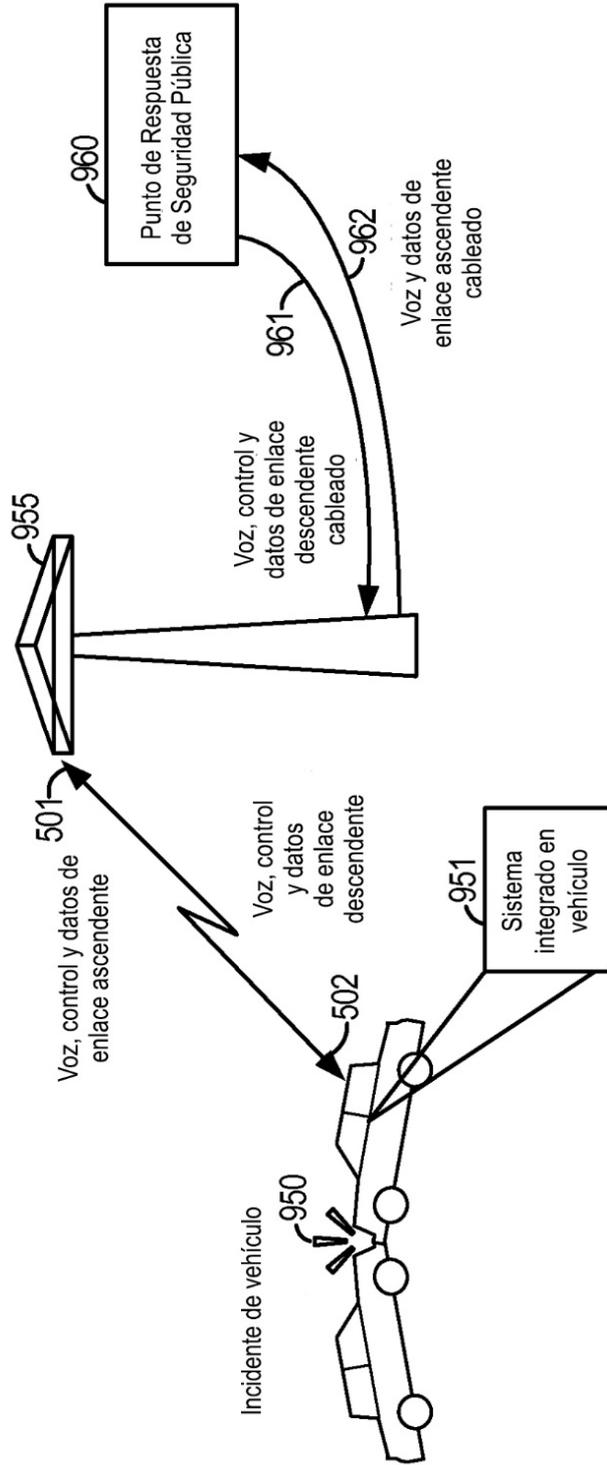


FIG. 25