

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 250**

51 Int. Cl.:

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2009 E 13179791 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2663010**

54 Título: **Incrementando la capacidad en comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

20.02.2008 US 30215 P

09.06.2008 US 60119 P

10.06.2008 US 60408 P

13.06.2008 US 61546 P

19.02.2009 US 389211

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

28.02.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive, R-132 D

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

BLACK, PETER JOHN;

ATTAR, RASHID AHMED AKBAR y

JOU, YU-CHEUN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 745 250 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

Incrementando la capacidad en comunicaciones inalámbricas

5 **CAMPO TÉCNICO**

[0001] La presente invención se refiere en general a comunicaciones digitales, y más específicamente a técnicas para reducir la potencia de transmisión y mejorar la capacidad de sistemas de comunicación digital inalámbrica.

10 **ANTECEDENTES**

15 **[0002]** Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar diversos tipos de comunicación, tales como voz, datos de paquetes, etc. Estos sistemas pueden basarse en el acceso múltiple por división de código (CDMA), el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) u otras técnicas de acceso múltiple. Por ejemplo, tales sistemas pueden cumplir con estándares tales como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2 (3gpp2, o "cdma2000"), la Asociación de Tercera Generación (3gpp o "W-CDMA"), o la Evolución a Largo Plazo ("LTE"). En el diseño de dichos sistemas de comunicaciones, es deseable maximizar la capacidad, o el número de usuarios que el sistema puede soportar de manera fiable, dados los recursos disponibles. Varios factores afectan la capacidad de un sistema de comunicaciones inalámbricas, algunos de los cuales se describen a continuación.

25 **[0003]** Por ejemplo, en un sistema de comunicaciones de voz, se emplea a menudo un codificador de voz para codificar una transmisión de voz usando una de una pluralidad de velocidades de codificación variables. La velocidad de codificación se puede seleccionar basado, por ejemplo, en la cantidad de actividad de voz detectada durante un intervalo de tiempo particular. En un codificador de voz para un sistema de comunicación inalámbrica cdma2000, por ejemplo, las transmisiones de voz se pueden enviar usando tramas a velocidad completa (FR), media velocidad (HR), un cuarto de velocidad (QR), o un octavo de velocidad (ER), con una trama a velocidad completa que contiene el mayor número de bits de tráfico y una trama a un octavo de velocidad que contiene el menor número de bits de tráfico. Una trama a un octavo de velocidad normalmente se envía durante períodos de silencio, y en general corresponde a la transmisión a velocidad más baja que puede lograr el sistema de comunicaciones de voz.

35 **[0004]** Mientras que una trama a un octavo de velocidad representa una transmisión a velocidad reducida en un sistema cdma2000, la trama a un octavo de velocidad aún contiene un número de bits de tráfico que no es cero. Durante determinados intervalos, por ejemplo, períodos relativamente largos en los que no existe actividad de voz y el ruido de fondo permanece constante, incluso las transmisiones de trama a un octavo de velocidad pueden consumir innecesariamente un nivel significativo de potencia de transmisión en el sistema. Esto puede elevar el nivel de interferencia provocada a otros usuarios, de este modo disminuyendo de manera indeseable la capacidad del sistema.

40 **[0005]** Sería deseable proporcionar técnicas para disminuir aún más la velocidad de transmisión de un sistema de comunicaciones de voz por debajo de lo que pueden proporcionar las transmisiones de trama a velocidad mínima, tales como las transmisiones de trama a un octavo de velocidad. Sería además deseable proporcionar esquemas de control de potencia modificados para acomodar dichas técnicas.

45 **[0006]** En otro aspecto de un sistema de comunicaciones inalámbricas, las transmisiones entre dos unidades a menudo emplean un grado de redundancia para protegerse contra errores en las señales recibidas. Por ejemplo, en una transmisión de enlace directo (FL) desde una estación base (BS) a una estación móvil (MS) en un sistema de comunicaciones inalámbricas cdma2000, se pueden emplear redundancias tales como la codificación de símbolos de velocidad fraccional y la repetición de símbolos. En un sistema cdma2000, los símbolos codificados se agrupan en subsegmentos conocidos como grupos de control de potencia (PCG) y se transmiten por el aire, con un número fijo de PCG que definen una trama.

55 **[0007]** Mientras que las técnicas de redundancia de símbolos, tales como las empleadas en cdma2000, pueden permitir una recuperación exacta de las señales transmitidas en presencia de errores, dichas técnicas también representan una prima en la potencia de transmisión general del sistema cuando las condiciones de recepción de la señal son buenas, lo que también puede disminuir de manera indeseable la capacidad del sistema.

[0008] El documento US 2004/240416 A1 (DERRYBERRY R THOMAS [US] ET AL), publicado el 2 de diciembre de 2004, divulga la transmisión y recepción de tramas compuestas de subsegmentos.

60 **[0009]** Sería además deseable proporcionar técnicas eficientes para, por ejemplo, terminar la transmisión de una trama cuando se determina que el receptor ha recuperado con exactitud la información asociada con esa trama, ahorrando de este modo la potencia de transmisión e incrementando la capacidad del sistema. La presente invención se refiere a procedimientos para controlar un dispositivo de comunicación inalámbrica, y a dispositivos de comunicación inalámbrica, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010]

- 5 La figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de la técnica anterior.
- La figura 2 ilustra una ruta de transmisión de señales para voz de la técnica anterior.
- 10 La figura 3 ilustra un modo de realización ejemplar de una ruta de transmisión de señales para voz de acuerdo con la presente divulgación.
- La figura 4 ilustra un modo de realización ejemplar de un algoritmo que se puede aplicar por el módulo de supresión sistemática.
- 15 Las figuras 5 y 5A ilustran secuencias de transmisión de trama ejemplares, según se procesan por un codificador de voz y un módulo de supresión sistemática.
- La figura 6 ilustra un modo de realización ejemplar de un algoritmo de recepción para procesar señales suprimidas sistemáticamente generadas por una ruta de transmisión de señales de voz tal como se muestra en la figura 3.
- 20 La figura 7 ilustra un modo de realización ejemplar de una ruta de transmisión de señales para voz de acuerdo con la presente divulgación.
- La figura 8 ilustra un modo de realización ejemplar de un algoritmo que puede ser aplicado por el módulo de supresión sistemática.
- 25 Las figuras 9 y 9A ilustran secuencias de transmisión de trama ejemplares según se procesan por un codificador de voz y un módulo de supresión sistemática.
- La figura 10 ilustra un modo de realización ejemplar de un procedimiento para la supresión sistemática de acuerdo con la presente divulgación.
- 30 La figura 11 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de conmutación por puerta de señal piloto de acuerdo con la presente divulgación.
- 35 La figura 12 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de control de potencia a velocidad reducida para controlar la potencia de las transmisiones de enlace directo (FL) de acuerdo con la presente divulgación.
- La figura 13 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de control de potencia de velocidad reducida para controlar la potencia de las transmisiones de señal piloto continuas de enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.
- 40 La figura 14 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de control de potencia de velocidad reducida para controlar la potencia de las transmisiones de señal piloto de conmutación por puerta de enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.
- 45 La figura 15 ilustra un procedimiento de acuerdo con la presente divulgación.
- La figura 16 ilustra un esquema de procesamiento de trama de la técnica anterior para procesar bits de información en un sistema de comunicaciones.
- 50 La figura 17 ilustra diagramas de temporización asociados con un esquema de señalización de enlace directo para cdma2000 de la técnica anterior.
- La figura 18 ilustra un procedimiento de la técnica anterior para recuperar bits de información estimados b' de símbolos recibidos y.
- 55 La figura 19 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema para la terminación anticipada de transmisiones de enlace directo para sistemas que funcionan de acuerdo con el estándar cdma2000.
- 60 La figura 20 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de descodificación por subsegmento de acuerdo con la presente divulgación.
- La figura 21 ilustra una implementación de una ruta de símbolos de enlace directo de la técnica anterior para la Configuración de Radio 4 (RC4) de acuerdo con el estándar cdma2000, así como un modo de realización ejemplar de una ruta de símbolos de enlace directo de acuerdo con la presente divulgación.
- 65

La figura 22 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de señalización usado para señalar el mensaje ACK en el enlace inverso para el modulador de terminación anticipada.

5 La figura 23 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema para la terminación anticipada de transmisiones de enlace inverso para sistemas que funcionan de acuerdo con el estándar cdma2000.

La figura 24 ilustra una implementación de una ruta de símbolos de enlace inverso de la técnica anterior, así como un modo de realización ejemplar de una ruta de símbolos de enlace inverso de acuerdo con la presente divulgación.

10 La figura 25 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de señalización usado para señalar el mensaje ACK en el enlace inverso para la terminación anticipada de un canal fundamental directo (F-FCH) y/o hasta dos canales suplementarios directos (F-SCH1 y F-SCH2).

15 La figura 26 ilustra un modo de realización ejemplar de un procedimiento de acuerdo con la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **[0011]** La descripción detallada expuesta a continuación, en relación con los dibujos adjuntos, se pretende como una descripción de modos de realización ejemplares de la presente invención y no pretende representar los únicos modos de realización ejemplares en los que la presente invención puede llevarse a la práctica. La expresión "ejemplar" usada a lo largo de esta descripción significa "que sirve de ejemplo, caso o ilustración" y no debería interpretarse necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros modos de realización ejemplares. La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de facilitar una comprensión exhaustiva de los modos de realización ejemplares de la presente invención. Resultará evidente para los expertos en la materia que los modos de realización ejemplares de la presente invención pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques a fin de evitar oscurecer la novedad de los modos de realización ejemplares presentados en el presente documento.

30 **[0012]** En esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones, se entenderá que, cuando se dice que un elemento está "conectado a" o "acoplado a" otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento, o también pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se dice que un elemento está "directamente conectado a" o "directamente acoplado a" otro elemento, no hay elementos intermedios presentes.

35 **[0013]** Los sistemas de comunicaciones pueden usar una única frecuencia de portadora o múltiples frecuencias de portadora. En referencia a la figura 1, en un sistema de comunicación celular inalámbrica 100, los números de referencia 102A a 102G se refieren a células, los números de referencia 160A a 160G se refieren a estaciones base, y los números de referencia 106A a 106G se refieren a terminales de acceso (AT). Un canal de comunicaciones incluye un enlace directo (FL) (también conocido como enlace descendente) para transmisiones desde la red de acceso (AN) 160 al terminal de acceso (AT) 106 y un enlace inverso (RL) (también conocido como enlace ascendente) para transmisiones desde el AT 106 a la AN 160. El AT 106 también se conoce como estación remota, estación móvil o estación de abonado. Además, el terminal de acceso (AT) 106 puede ser móvil o estacionario. Cada enlace puede incluir un número diferente de frecuencias de portadora. Además, un terminal de acceso 106 puede ser cualquier dispositivo de datos que se comunique a través de un canal inalámbrico o a través de un canal cableado, por ejemplo usando fibra óptica o cables coaxiales. Un terminal de acceso 106 puede ser además cualquiera de una pluralidad de tipos de dispositivos que incluyen, pero sin limitarse a, una tarjeta de PC, una memoria flash compacta, un módem externo o interno, o un teléfono inalámbrico o con cables.

50 **[0014]** Los sistemas de comunicaciones modernos están diseñados para permitir que múltiples usuarios accedan a un medio de comunicaciones común. En la técnica se conocen diferentes tecnologías de acceso múltiple, tal como el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el acceso múltiple por división de espacio, el acceso múltiple por división de polarización, el acceso múltiple por división de código (CDMA) y otras técnicas de acceso múltiple similares. El concepto de acceso múltiple es una metodología de asignación de canal que permite que múltiples usuarios accedan a un enlace de comunicaciones común. Las asignaciones de canal pueden adoptar varias formas dependiendo de la técnica de acceso múltiple específica. A modo de ejemplo, en los sistemas FDMA, el espectro de frecuencia total se divide en un número de subbandas más pequeñas y a cada usuario se le asigna su propia subbanda para acceder al enlace de comunicaciones. De forma alternativa, en los sistemas TDMA, a cada usuario se le asigna todo el espectro de frecuencias durante ranuras de tiempo que se repiten periódicamente. En los sistemas CDMA, a cada usuario se le asigna en todo momento el espectro de frecuencias completo, pero distingue su transmisión a través de un código.

60 **[0015]** Aunque ciertos modos de realización ejemplares de la presente divulgación se pueden describir a continuación para el funcionamiento de acuerdo con un estándar cdma2000, un experto en la técnica apreciará que las técnicas se pueden aplicar fácilmente a otros sistemas de comunicación digitales. Por ejemplo, las técnicas de la presente divulgación también se pueden aplicar a sistemas basados en el estándar de comunicaciones inalámbricas W-CDMA (o 3gpp) y/o en cualquier otro estándar de comunicaciones. Se contempla que dichos modos de realización ejemplares alternativos están dentro del alcance de la presente divulgación.

5 **[0016]** La figura 2 ilustra una ruta de transmisión de señales para voz 200 de la técnica anterior. En la figura 2, se introduce una señal de voz 200a en un codificador de voz 210, que codifica la señal de voz para la transmisión. Una trama de voz 210a emitido por el codificador de voz 210 puede tomar una de una pluralidad de velocidades, dependiendo del contenido de voz de la señal de voz 200a en cualquier momento. En la figura 2, la pluralidad de velocidades incluye una velocidad completa (FR), media velocidad (HR), un cuarto de velocidad (QR) y un octavo de velocidad (ER). La trama de voz 210a se proporciona a un módulo de procesamiento de capa física 220, que prepara los datos de la trama de voz para la transmisión de acuerdo con los protocolos de capa física del sistema. Un experto en la técnica apreciará que tales protocolos pueden incluir, por ejemplo, la codificación, la repetición, la perforación, el interfoliado y/o la modulación de los datos. La salida del módulo de procesamiento de capa física 220 se proporciona al bloque de TX 230 para su transmisión. El bloque de TX 230 puede realizar operaciones de radiofrecuencia (RF), tales como la conversión ascendente de la señal a una frecuencia de portadora y la amplificación de la señal para la transmisión a través de una antena (no mostrada).

15 **[0017]** En general, la velocidad de la trama de voz 210a seleccionada por el codificador de voz 210 para codificar la señal de voz 200a en cualquier momento puede depender del nivel de actividad de voz detectada en la señal de voz 200a. Por ejemplo, se puede seleccionar una velocidad completa (FR) para las tramas durante las cuales la señal de voz 200a contiene voz activa, mientras que se puede seleccionar un octavo de velocidad (ER) para las tramas durante las cuales la señal de voz 200a contiene silencio. Durante dichos períodos de silencio, una trama ER puede contener parámetros que caracterizan el "ruido de fondo" asociado con el silencio. Mientras que una trama ER contiene significativamente menos bits que una trama FR, los períodos de silencio se pueden producir bastante a menudo durante una conversación normal, provocando de este modo que el ancho de banda de transmisión global dedicado a la transmisión de tramas ER sea significativo.

25 **[0018]** Sería deseable reducir aún más el ancho de banda de transmisión requerido para transmitir la señal de voz 200a a un receptor.

30 **[0019]** La figura 3 ilustra un modo de realización ejemplar de una ruta de transmisión de señales 300 para voz de acuerdo con la presente divulgación. En la figura 3, una señal de voz 200a se introduce en un codificador de voz 310, que genera una trama de voz 310a para la transmisión. La trama de voz 310a puede tomar una de una pluralidad de velocidades que incluye una velocidad completa (FR), media velocidad (HR), un cuarto de velocidad (QR), un octavo de velocidad (ER) y un octavo de velocidad crítica (ER-C). En un modo de realización ejemplar, el codificador de voz 310 puede designar una trama a un octavo de velocidad como trama a un octavo de velocidad "crítico" para aquellas tramas a un octavo de velocidad que contienen parámetros correspondientes a, por ejemplo, un cambio en el ruido de fondo detectado en el intervalo de silencio.

40 **[0020]** La trama de voz 310a se proporciona a un módulo de supresión sistemática 315, que a su vez proporciona una trama de voz procesada 315a al módulo de procesamiento de capa física 220. Como se describe a continuación en el presente documento, el módulo de supresión sistemática 315 está configurado para minimizar la tasa de bits de transmisión de la salida del codificador de voz 310a "suprimiendo" de manera selectiva la salida del codificador de voz, es decir, reemplazando ciertas tramas de la salida del codificador de voz 310a con tramas a velocidad nula (NR) que tienen una velocidad de datos menor que la de la trama a un octavo de velocidad. En un modo de realización ejemplar, las tramas NR pueden tener un contenido de tráfico cero, es decir, una tasa de bits de tráfico de 0 bits por segundo (bps).

45 **[0021]** La figura 4 ilustra un modo de realización ejemplar 400 de un algoritmo que se puede aplicar por el módulo de supresión sistemática 315.

50 **[0022]** En la etapa 410, el módulo de supresión sistemática 315 recibe una trama 310a del codificador de voz 310.

[0023] En la etapa 420, la trama 310a se evalúa para determinar si es FR, HR, QR o ER-C. Dichas velocidades se consideran críticas para la transmisión. Si la trama 310a contiene una de estas velocidades críticas, a continuación la trama 310a se proporciona directamente al módulo de procesamiento de capa física 220 para su transmisión. Si no, se considera que la trama contiene una velocidad no crítica, y el algoritmo avanza a la etapa 430.

55 **[0024]** Obsérvese que la designación ejemplar de FR, HR, QR y ER-C como "crítica" es solo para propósitos ilustrativos, y no pretende restringir el alcance de la presente divulgación a solo aquellos modos de realización en los que dichos tipos de trama se designan como críticos. En modos de realización ejemplares alternativos, otros conjuntos de tipos de trama se pueden designar críticos para la transmisión por un módulo de supresión sistemática. Se contempla que dichos modos de realización ejemplares alternativos están dentro del alcance de la presente divulgación.

60 **[0025]** En la etapa 430, el algoritmo evalúa un número de trama de la trama actual a transmitir para determinar si se debe realizar una transmisión garantizada. En un modo de realización ejemplar, una transmisión garantizada puede incluir una transmisión a velocidad que no es cero. En un modo de realización ejemplar, un número de trama puede ser un número asignado a cada trama que se itera continuamente para cada trama sucesiva. En el modo de realización

ejemplar mostrado, el número de trama actual FrameNumber se añade al desplazamiento de trama actual FrameOffset, y el resultado (FrameNumber + FrameOffset) se aplica a una operación de módulo (mod) con un parámetro de intervalo de no supresión N. Si el resultado de la operación de módulo es 0, el algoritmo avanza a la etapa 440. De otro modo, el algoritmo avanza a la etapa 450.

[0026] Un experto en la técnica apreciará que se pueden aplicar fácilmente técnicas distintas de la evaluación específica mostrada en la etapa 430 para especificar qué tramas se deben garantizar para la transmisión. Dichas técnicas alternativas pueden utilizar, por ejemplo, parámetros distintos del número de trama actual o el desplazamiento de trama actual, u operaciones distintas de la operación de módulo representada.

[0027] En la etapa 450, el módulo de supresión sistemática 315 proporciona una trama a velocidad nula (NR) al módulo de procesamiento de capa física 220 para la transmisión. En un modo de realización ejemplar, una trama a velocidad nula no contiene bits de tráfico y, por tanto, consume un ancho de banda de señalización mínimo. Después de la transmisión de la trama a velocidad nula, el algoritmo regresa a la etapa 410 para recibir la siguiente trama de voz 310a del codificador de voz 310.

[0028] Basado en la descripción anterior, un experto en la técnica apreciará que el intervalo de no supresión N controla la frecuencia con la que se transmiten las tramas no críticas, con $N=1$ correspondiente a la transmisión de todas las tramas no críticas, y valores mayores de N correspondientes a transmisiones menos frecuentes de tramas no críticas. En un modo de realización ejemplar, N puede tomar valores de 1, 4 por defecto, 8, u otros valores reservados especificados, por ejemplo, por señalización externa (no se muestra).

[0029] Las figuras 5 y 5A ilustran secuencias de transmisión de trama ejemplares 310a* y 315a*, respectivamente, según se procesan por un codificador de voz 310 y un módulo de supresión sistemática 315.

[0030] En la figura 5, la secuencia de tramas 310a* incluye tramas a un octavo de velocidad marcadas "ER" y tramas críticas a un octavo de velocidad marcadas "ER-C". Dicha secuencia de tramas puede surgir durante una conversación de voz, por ejemplo, un período de silencio desde un lado de una conversación.

[0031] En la figura 5A, la secuencia de transmisión de trama 315a* corresponde al resultado de aplicar un algoritmo de supresión selectiva tal como 400 a la secuencia de transmisión 310a*, en la que se usa un intervalo de no supresión $N = 4$. En la figura 5A, la secuencia de tramas 315a* incluye tramas a un octavo de velocidad ER y tramas a velocidad nula NR. FrameNum 0 se transmite directamente como se recibe desde el codificador de voz 310, es decir, como una trama ER. FrameNum 1 y 3 se transmiten como tramas NR de acuerdo con un intervalo de no supresión $N = 4$. FrameNum 2, que se designa por el codificador de voz como tramas a un octavo de velocidad crítico ER-C, se transmite como una trama ER. FrameNum 4 a 13 se procesan de forma similar, como se muestra. Obsérvese que en la figura 5A, las tramas correspondientes a $(\text{FrameNum} + \text{FrameOffset} \bmod N) = 0$ están marcadas.

[0032] La figura 6 ilustra un modo de realización ejemplar de un algoritmo de recepción 600 para procesar señales generadas por una ruta de señal de transmisión de voz que emplea un módulo de supresión sistemática tal como 315 mostrado en la figura 3.

[0033] En la figura 6, en la etapa 610, se recibe (RX) una señal transmitida y se procesa usando, por ejemplo, operaciones complementarias a las operaciones de TX 230, como se muestra en la figura 3. Dichas operaciones de RX pueden incluir, por ejemplo, la amplificación de RF, la conversión descendente de frecuencia, el filtrado, etc.

[0034] En la etapa 620, el procesamiento de recepción (RX) de capa física se realiza usando, por ejemplo, operaciones complementarias a las operaciones de TX de capa física 220 que se muestran en la figura 3. Dicho procesamiento de recepción de capa física puede incluir, por ejemplo, la descodificación, el desinterfoliado, la combinación de símbolos, etc.

[0035] En la etapa 630, el algoritmo 600 evalúa si la trama recibida actual es una trama NR. Si es así, el algoritmo regresa a la etapa 610 para comenzar a recibir la siguiente trama, ya que no existen datos de tráfico a procesar para la trama NR. Si no, el algoritmo avanza a la etapa 640.

[0036] Un experto en la técnica apreciará que se pueden emplear diversas técnicas para evaluar si la trama recibida actual es una trama NR. En un modo de realización ejemplar, se puede emplear un algoritmo de evaluación de energía para detectar la energía en la parte de tráfico de la trama recibida. Por ejemplo, la energía correspondiente a la parte de tráfico de una trama recibida se puede medir y comparar con un umbral de energía a escala apropiado. Si la energía medida es menor que el umbral, se puede declarar una trama NR, ya que, en un modo de realización ejemplar, no se espera la transmisión de ninguna señal por el transmisor en la parte de tráfico de la trama NR. Dichos algoritmos de evaluación de energía también pueden utilizar el conocimiento del algoritmo de supresión sistemática y del intervalo de no supresión N usados por el transmisor para ayudar aún más en la detección de tramas NR.

[0037] Obsérvese que la descripción precedente de los posibles algoritmos de detección de NR se proporciona solo con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a ningún algoritmo de detección de NR en particular.

5 **[0038]** En la etapa 640, se puede usar un parámetro de la trama no NR recibido para actualizar un algoritmo de control de potencia de bucle externo (OLPC) en el receptor. En un modo de realización ejemplar, un parámetro de la trama no NR recibida puede incluir, por ejemplo, el resultado de si un indicador de calidad de trama (FQI), tal como un CRC para la trama recibida, ha pasado una verificación de calidad. Un experto en la técnica apreciará que se puede usar un algoritmo OLPC para, por ejemplo, calcular un punto de ajuste de la proporción señal-interferencia (SIR) apropiado para las tramas recibidas, que se puede usar para guiar un mecanismo de retroalimentación de control de potencia entre el transmisor y el receptor para las tramas de voz transmitidas. Excluyendo los resultados de verificación de calidad derivados de las tramas NR, el algoritmo OLPC se puede actualizar correctamente usando, por ejemplo, solo las tramas que tienen una energía transmitida significativa para la parte de tráfico.

15 **[0039]** En la etapa 650, la trama de voz se puede descodificar a una salida de voz 650a, y el algoritmo 600 regresa a la etapa 610 para recibir la siguiente trama.

20 **[0040]** La figura 7 ilustra un modo de realización ejemplar alternativo de una ruta de transmisión de señales 700 para voz de acuerdo con la presente divulgación. En la figura 7, se introduce una señal de voz 200a en un codificador de voz 710, que genera una trama de voz 710a para la transmisión. La trama de voz 710a puede tomar una de una pluralidad de velocidades que incluye una velocidad completa (FR), media velocidad (HR), un cuarto de velocidad (QR), un octavo de velocidad (ER) y una velocidad nula de codificador de voz (VNR). Una trama VNR, también conocida como una trama de codificador de voz a velocidad cero o trama de codificador de voz vacío, se genera por el codificador de voz 710 cuando no existe información nueva para ser enviada por el codificador de voz. En un modo de realización ejemplar, la trama VNR puede ser simplemente una trama en blanco que no contiene datos.

25 **[0041]** La trama de voz 710a se proporciona a un módulo de supresión sistemática 715, que a su vez proporciona una trama de voz procesada 715a al módulo de procesamiento de capa física 220. Como se describe a continuación en el presente documento, el módulo de supresión sistemática 715 está configurado para minimizar la tasa de bits de transmisión de la salida del codificador de voz 710a reemplazando selectivamente ciertas tramas de la salida del codificador de voz 710a con tramas a velocidad nula (NR) o de indicador de velocidad nula (NRID) que tienen poco o ningún contenido de datos.

30 **[0042]** La figura 8 ilustra un modo de realización ejemplar 800 de un algoritmo que se puede aplicar por el módulo de supresión sistemática 715.

35 **[0043]** En la etapa 810, el módulo de supresión sistemática 715 recibe una trama 710a del codificador de voz 710.

40 **[0044]** En la etapa 820, la trama 710a se evalúa para determinar si es FR, HR, QR o ER. Dichas velocidades se consideran críticas para la transmisión. Si la trama 710a contiene una de estas velocidades críticas, la trama 710a se proporciona al módulo de procesamiento de capa física 220 para su transmisión en la etapa 840. Si no es así, se considera que la trama contiene una velocidad no crítica, y el algoritmo avanza a la etapa 830.

45 **[0045]** En la etapa 830, el algoritmo evalúa el número de trama actual de la transmisión para determinar si se debe realizar una transmisión que no es cero. En el modo de realización ejemplar mostrado, el número de trama actual FrameNumber se añade al desplazamiento de trama actual FrameOffset, y el resultado (FrameNumber + FrameOffset) se aplica a una operación de módulo (mod) con un parámetro de intervalo de no supresión N. Si el resultado de la operación de módulo es 0, el algoritmo avanza a la etapa 835. De otro modo, el algoritmo avanza a la etapa 850.

50 **[0046]** En la etapa 835, se puede transmitir una trama de indicador de velocidad nula (NRID). Dicho trama puede corresponder a una trama o indicador predeterminado reconocible para el receptor como que no contiene información nueva, también denominado trama que comprende datos de tráfico nulos. Los datos de tráfico nulos pueden contener un patrón de bits que el codificador de voz de recepción no usa, y por tanto, el codificador de voz de recepción descartará los datos de tráfico nulos. En un aspecto, por ejemplo, la trama o indicador nulo predeterminado puede ser una trama conocida de 1,8 kbps que tiene datos de tráfico nulos. En otro aspecto, por ejemplo, la trama o indicador predeterminado puede repetir la última trama de 1,8 kbps transmitido, indicando datos de tráfico nulos.

55 **[0047]** En la etapa 850, el módulo de supresión sistemática 715 proporciona una trama a velocidad nula (NR) al módulo de procesamiento de capa física 220 para la transmisión. En un modo de realización ejemplar, una trama a velocidad nula no contiene bits de tráfico y, por tanto, consume un ancho de banda de señalización mínimo. Después de la transmisión de la trama a velocidad nula, el algoritmo regresa a la etapa 810 para recibir la siguiente trama de voz 710a del codificador de voz 710.

60 **[0048]** Las figuras 9 y 9A ilustran secuencias de transmisión de trama ejemplares 710a* y 715a*, respectivamente, procesadas por un codificador de voz 710 y un módulo de supresión sistemática 715.

[0049] En la figura 9, la secuencia de tramas 710a* incluye tramas a un octavo de velocidad marcados "ER" y tramas a velocidad nula de codificador de voz marcados "VNR" generados por el codificador de voz 710.

[0050] En la figura 9A, la secuencia de transmisión de trama 715a* corresponde al resultado de aplicar un algoritmo de supresión selectiva tal como 800 a la secuencia de transmisión 710a*, en la que se usa un intervalo de no supresión $N = 4$. En la figura 9A, la secuencia de tramas 715a* incluye tramas a un octavo de velocidad ER y tramas a velocidad nula NR. FrameNum 0 se transmite directamente como se recibe desde el codificador de voz 710, es decir, como una trama ER. FrameNum 1 a 3 se transmiten como tramas NR, y FrameNum 4 se transmite como una trama NRID, de acuerdo con un intervalo de no supresión $N = 4$. Obsérvese que la trama NRID se transmite para garantizar la transmisión de trama a velocidad que no es cero periódica, como se describe con referencia al algoritmo 800. El procesamiento de FrameNum 5 a 13 puede ser comprendido fácilmente por un experto en la técnica en vista de la descripción precedente.

[0051] La figura 10 ilustra un modo de realización ejemplar de un procedimiento 1000 para la supresión sistemática de acuerdo con la presente divulgación. Obsérvese que el procedimiento 1000 se muestra solamente con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a ningún procedimiento particular mostrado.

[0052] En la figura 10, en la etapa 1010, se puede hacer una determinación con respecto a la existencia de nueva información de tráfico, la nueva información de tráfico a incluir en una trama para la transmisión a través de un enlace de comunicaciones inalámbricas.

[0053] En la etapa 1020, un bloque de decisión determina el resultado de la determinación en la etapa 1010.

[0054] En la etapa 1030, si existe nueva información de tráfico, se puede añadir a una trama una parte de tráfico que comprende datos que representan la nueva información de tráfico.

[0055] En la etapa 1040, si no existe nueva información de tráfico, no se transmite una nueva trama a menos que la trama respectiva corresponda a la trama garantizada para la transmisión. En este caso, genere la trama garantizada para la transmisión, incluidos los datos de tráfico nulos reconocibles por el codificador de voz receptor como la velocidad de datos nula.

[0056] La figura 11 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de conmutación por puerta de señal piloto para identificar transmisiones de trama a velocidad nula de acuerdo con la presente divulgación. Obsérvese que el esquema de conmutación por puerta de señal piloto se proporciona solo con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a sistemas en los que una transmisión de trama a velocidad nula está necesariamente acompañada por una transmisión de señal piloto de conmutación por puerta.

[0057] En la figura 11, se muestra una parte de tráfico 1110 de una transmisión de TX junto con una parte de señal piloto 1120. Se ve que la parte de señal piloto 1120 tiene un patrón diferente durante la transmisión de una trama a velocidad nula que durante la transmisión de una trama a velocidad no nula. Por ejemplo, como se muestra en la figura 11, el patrón de conmutación por puerta de señal piloto para una trama nula puede corresponder a 2 subsegmentos o PCG en los que la señal piloto se enciende (indicado por "P" en la figura 11), alternando con 2 subsegmentos o PCG en los que la señal piloto se apaga. El uso de un patrón de conmutación por puerta de señal piloto diferente durante las transmisiones de trama nula puede ayudar aún más a un receptor a determinar si una trama que se está recibiendo actualmente es una trama nula. Esto se puede usar, por ejemplo, durante la etapa de determinación de velocidad nula 630 en la figura 6.

[0058] Un experto en la técnica apreciará, en vista de la presente divulgación, que se pueden derivar fácilmente patrones de conmutación por puerta de señal piloto alternativos para señalar la presencia de tramas nulas. Por ejemplo, el patrón de conmutación por puerta de señal piloto puede incluir transmisiones de señal piloto cada dos subsegmentos o PCG, o usando cualquier otro patrón. Se contempla que dichas técnicas alternativas están dentro del alcance de la presente divulgación.

[0059] En otro aspecto de la presente divulgación, para reducir más las transmisiones de señal del sistema, se puede reducir la velocidad de control de potencia del enlace directo y/o del enlace inverso del sistema. En un modo de realización ejemplar, la estación móvil puede reducir el número de comandos de control de potencia de enlace directo enviados a la estación base, por ejemplo, enviando solo comandos de control de potencia de enlace directo solo durante los PCG correspondientes a las transmisiones de señal piloto de enlace inverso de conmutación por puerta, incluso en tramas donde la parte de señal piloto de enlace inverso es continua (es decir, sin conmutación por puerta). En otro modo de realización ejemplar, la estación base puede transmitir comandos de control de potencia de enlace inverso a una velocidad reducida, tal como en cada dos grupos de control de potencia. Además, la estación móvil que recibe estos comandos de control de potencia de enlace inverso puede aplicar cada uno para controlar las transmisiones de tramas no nulas. Para tramas nulas, se puede utilizar un número reducido (por ejemplo, menos que todos) de los comandos de control de potencia recibidos de la estación base para controlar las transmisiones de la estación móvil de tramas nulas, tal como cuando la parte de señal piloto de enlace inverso es de conmutación por

puerta, como se describe anteriormente. Estas técnicas de control de potencia ejemplares se describen más con referencia a las figuras 12 a 14.

5 **[0060]** La figura 12 ilustra un modo de realización ejemplar 1200 de un esquema de control de potencia a velocidad reducida para controlar la potencia de las transmisiones de enlace directo (FL) de acuerdo con la presente divulgación.

10 **[0061]** En la figura 12, las transmisiones de la estación base (BS TX) 1210 se muestran junto con las transmisiones de la estación móvil (MS TX) 1220. Los PCG que contienen comandos de control de potencia (PC) de enlace directo (FL) enviados por una estación móvil se muestran como PCG sombreados en 1220. Una flecha ascendente a la derecha se origina desde cada PCG sombreado y apunta al PCG de enlace directo transmitido por la estación base en la que se aplican los comandos de PC de FL recibidos. Por ejemplo, el comando de PC de FL enviado por la estación móvil en PCG de RL #3 se aplica por la estación base en la transmisión de PCG de FL #4, etc.

15 **[0062]** Obsérvese que en la figura 12 los PCG sombreados en 1220 corresponden a los PCG de RL en los que la señal piloto de TX de RL está encendida, de acuerdo con el esquema de señal piloto de conmutación por puerta 1100 mostrado en la figura 11. Al mismo tiempo, la estación móvil solo envía comandos de PC de FL en los PCG de RL correspondientes a los PCG sombreados, como se muestra en 1220. La estación móvil no envía comandos de PC de FL en los PCG de RL no sombreados. Por tanto, los comandos de PC de FL se transmiten solo en aquellos PCG de RL que también se transmiten durante el esquema de señal piloto de conmutación por puerta, independientemente de si un patrón de señal piloto de conmutación por puerta se emplea o no para la trama particular. Un experto en la técnica apreciará que esto puede reducir la complejidad del procesamiento de PC de FL, mientras que reduce la tasa de PC de FL global.

20 **[0063]** La figura 13 ilustra un modo de realización ejemplar 1300 de un esquema de control de potencia de velocidad reducida para controlar la potencia de las transmisiones de señal piloto continuas de enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.

25 **[0064]** En la figura 13, los PCG que contienen comandos de control de potencia (PC) de enlace directo (RL) enviados por una estación base se muestran como PCG sombreados en 1310. Una flecha descendente a la derecha se origina desde cada PCG sombreado y apunta al PCG de enlace inverso transmitido por la estación móvil que aplica los comandos PC de RL recibidos correspondientes. Por ejemplo, el comando PC de RL enviado por la estación base en PCG de FL #3 se aplica por la estación móvil en la transmisión de PCG de RL #4, etc.

30 **[0065]** En la figura 13, la estación base solo envía comandos PC de RL en los PCG de FL correspondientes a los PCG sombreados, como se muestra en 1310. La estación base no envía comandos de PC de RL en los PCG no sombreados.

35 **[0066]** La figura 14 ilustra un modo de realización ejemplar 1400 de un esquema de control de potencia de velocidad reducida para controlar la potencia de las transmisiones de señal piloto de conmutación por puerta de enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.

40 **[0067]** En la figura 14, los PCG que contienen comandos de control de potencia (PC) de enlace directo (RL) enviados por una estación base se muestran de nuevo como PCG sombreados en 1410. Una flecha descendente a la derecha de línea continua se origina desde un PCG sombreado y apunta al PCG de enlace inverso transmitido por la estación móvil que aplica los comandos PC de RL recibidos correspondientes. Por otra parte, una flecha discontinua que se origina desde un PCG sombreado indica un comando de PC de RL transmitido por la estación base que la MS no aplica al PCG de RL correspondiente señalado. La estación base solo envía los comandos PC de RL en los PCG de FL correspondientes a los PCG sombreados. La estación base no envía comandos de PC de RL en los PCG no sombreados.

45 **[0068]** Por ejemplo, el comando de PC de RL enviado por la estación base en PCG de FL #1 se aplica por la estación móvil para transmitir PCG de RL #3, etc. Por otro lado, el comando de PC de RL enviado por la estación base en PCG de FL #2 no se aplica por la estación móvil en la transmisión de PCG de RL #4. En su lugar, en un modo de realización ejemplar, la estación móvil puede mantener el mismo nivel de potencia como se usa para el PCG anterior, por ejemplo, PCG de RL #3 en el ejemplo descrito. En un aspecto de la presente divulgación, esto se puede hacer para simplificar el procesamiento de comandos de PC de RL por la estación móvil.

50 **[0069]** La figura 15 ilustra un procedimiento 1500 de acuerdo con la presente divulgación. Obsérvese que el procedimiento 1500 se muestra solo con propósitos ilustrativos y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación.

55 **[0070]** En la etapa 1510, se recibe una trama actual, la trama que se formatea en una pluralidad de subsegmentos.

60 **[0071]** En la etapa 1520, la trama recibida se procesa de acuerdo con los protocolos de capa física.

65

[0072] En la etapa 1530, se recibe un comando de control de potencia recibido en un subsegmento designado para la transmisión de acuerdo con un primer patrón de señal piloto de conmutación por puerta.

[0073] En la etapa 1540, la potencia de transmisión de un subsegmento de TX que sigue al subsegmento designado se ajusta de acuerdo con el comando de control de potencia recibido, y el subsegmento de TX se transmite de acuerdo con un segundo patrón de señal piloto de conmutación por puerta.

[0074] De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporcionan técnicas para la terminación anticipada de transmisiones de enlace directo y/o inverso en un sistema de comunicaciones inalámbricas para ahorrar potencia e incrementar la capacidad.

[0075] La figura 16 ilustra un esquema de procesamiento de trama de la técnica anterior para procesar bits de información 1600b en un transmisor en un sistema de comunicaciones. En determinados modos de realización ejemplares, el esquema de procesamiento de trama mostrado se puede utilizar en las transmisiones de enlace directo o de enlace inverso de un sistema de comunicaciones inalámbricas. La figura 16A ilustra el estado de los datos procesados por las operaciones ilustradas en la figura 16.

[0076] Obsérvese que la figura 5 se muestra solo con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a ningún esquema de procesamiento particular mostrado. Los modos de realización ejemplares alternativos de la presente divulgación pueden adoptar esquemas de procesamiento de trama alternativos que pueden, por ejemplo, reordenar las etapas del esquema mostrado en la figura 16, y/o añadir etapas a o eliminar etapas del esquema mostrado. Se contempla que dichos modos de realización ejemplares alternativos están dentro del alcance de la presente divulgación.

[0077] En la figura 16, una fuente de información genera bits de información 1600b a una velocidad seleccionada R. El número de bits de información 1600b generados por trama puede depender de la velocidad seleccionada R. Por ejemplo, en un sistema cdma2000, pueden existir 172 bits de información por trama de 20 milisegundos ("velocidad completa"), 80 bits por trama ("media velocidad"), 40 bits por trama ("un cuarto de velocidad"), o 16 bits por trama ("un octavo de velocidad"). Los bits de información 1600b para una trama se indican conjuntamente mediante la variable b en la figura 16A.

[0078] En la etapa 1600, se puede generar un indicador de calidad de trama (FQI) y anexas a los bits de información 1600b para una trama. Por ejemplo, un FQI puede ser una verificación de redundancia cíclica (CRC) conocida por un experto en la técnica. La señal 1600a representa la combinación de los bits de información 1600b y el FQI, como también se ilustra en la figura 16A.

[0079] En la etapa 1610, se pueden añadir bits de cola del codificador a la señal 1600a. Por ejemplo, los bits de cola del codificador pueden representar un número fijo de bits de cola de valor cero para su uso con un codificador convolucional. La señal 1610a representa la combinación de la señal 1600a con los bits de cola del codificador, como también se ilustra en la figura 16A.

[0080] En la etapa 1620, la señal 1610a se codifica y se repite (o se perfora). Como se describe anteriormente, la codificación puede incluir codificación convolucional o codificación turbo, y la repetición puede servir para incrementar (o disminuir, en el caso de la perforación) aún más la energía transmitida asociada con cada símbolo. Obsérvese que la codificación puede emplear otras técnicas conocidas por un experto en la técnica, como la codificación de bloques u otros tipos de codificación, y no necesita limitarse a la codificación descrita explícitamente en la presente divulgación. La señal 1620a representa la versión codificada y repetida (o perforada) de la señal 1610a, como también se ilustra en la figura 16A.

[0081] En la etapa 1630, la señal 1620a se interfolia, por ejemplo, para mejorar la diversidad de los símbolos codificados a lo largo de una dimensión de señal elegida. En una implementación ejemplar, los símbolos se pueden interfoliar a lo largo del tiempo. La señal 1630a representa la versión interfoliada de la señal 1620a, como también se ilustra en la figura 16A.

[0082] En la etapa 1640, los símbolos interfoliados de la señal 1630a se aplican a un formato de trama predefinido, como también se ilustra en la figura 16A. Un formato de trama puede especificar que la trama esté compuesta por una pluralidad de subsegmentos. En un modo de realización ejemplar, los subsegmentos pueden ser cualesquiera partes de la trama contiguas a lo largo de una dimensión dada, por ejemplo, tiempo, frecuencia, código o cualquier otra dimensión. Una trama puede estar compuesta por una pluralidad fija de dichos subsegmentos, cada subsegmento que contiene una parte del número total de símbolos asignados a la trama. Por ejemplo, en un modo de realización ejemplar de acuerdo con el estándar W-CDMA, un subsegmento se puede definir como una ranura. En un modo de realización ejemplar de acuerdo con el estándar cdma2000, un subsegmento se puede definir como un grupo de control de potencia (PCG).

[0083] En determinados modos de realización ejemplares, los símbolos interfoliados se pueden aplicar en tiempo, frecuencia, código o cualquier otra dimensión usada para la transmisión de señales. Además, un formato de trama

también puede especificar la inclusión, por ejemplo, de símbolos de control (no mostrados) junto con los símbolos interfoliados de la señal 1630a. Dichos símbolos de control pueden incluir, por ejemplo, símbolos de control de potencia, símbolos de información de formato de trama, etc. La señal 1640a representa la salida de la etapa de aplicación de símbolo a trama 1640, como también se ilustra en la figura 16A.

[0084] En la etapa 1650, la señal 1640a se modula, por ejemplo, en una o más formas de onda portadora. En determinados modos de realización ejemplares, la modulación puede emplear, por ejemplo, QAM (modulación de amplitud en cuadratura), QPSK (modulación por desplazamiento de fase en cuadratura), etc. La señal 1650a representa la versión modulada de la señal 1640a, como también se ilustra en la figura 16A. La señal 1650a se indica además por la variable x en la figura 16A.

[0085] En la etapa 1660, la señal modulada 1650a además se procesa, se transmite por el aire y se recibe por un receptor. La etapa 1660 genera los símbolos recibidos 1700a, indicados además por la variable y en la figura 16A. Obsérvese que un experto en la técnica apreciará que las técnicas para procesar la señal 1650a para transmisión y recepción por aire son bien conocidas, y no se divulgan más en el presente documento. Los símbolos contenidos en y se pueden procesar adicionalmente como se describe a continuación en el presente documento.

[0086] La figura 17 ilustra diagramas de temporización asociados con un esquema de señalización de enlace directo para cdma2000 de la técnica anterior.

[0087] En la figura 17, la estación base (BS) transmite en 1700 una serie de tramas en un canal fundamental directo (F-FCH TX) a la estación móvil (MS). En el modo de realización ejemplar mostrado, los subsegmentos corresponden a grupos de control de potencia (PCG), dieciséis (numerados del 0 al 15) de los cuales constituyen cada trama. Al transmitir los dieciséis PCG correspondientes a una primera trama TX Frame #0, la BS comienza a transmitir la siguiente trama TX Frame #1. En un modo de realización ejemplar, los datos transmitidos se pueden procesar como se describe previamente en el presente documento con referencia a las figuras 16 y 16A.

[0088] En el lado de la MS, la MS recibe en 1710 los PCG transmitidos. Al recibir el último PCG (es decir, PCG #15) de RX Frame #0 correspondiente a TX Frame #0, la MS comienza a descodificar RX Frame #0 usando todos los PCG recibidos. La información descodificada está disponible un tiempo de descodificación TD después de esto. En un modo de realización ejemplar, la descodificación se puede realizar como se describe a continuación en el presente documento con referencia a la figura 18. Obsérvese que mientras la MS está descodificando TX Frame #0, los PCG de TX Frame #1 se reciben simultáneamente.

[0089] La figura 18 ilustra un procedimiento 1800 de la técnica anterior para recuperar bits de información estimados b' de los símbolos recibidos y .

[0090] En la etapa 1805, se reciben los símbolos y o 1700a para una trama completa.

[0091] En la etapa 1810, los símbolos y o 1700a se desmodulan, se analizan y se desinterfolian para producir los símbolos y' , también indicados como señal 1810a. Un experto en la técnica apreciará que las operaciones realizadas en la etapa 1810 pueden corresponder a un inverso de las operaciones realizadas en el transmisor, como se muestra, por ejemplo, en la figura 16.

[0092] En la etapa 1820, los símbolos y' se descodifican y combinan, dado el conocimiento de la velocidad R . En una implementación, la velocidad R puede indicar cuántos bits están presentes en una trama recibida, y se pueden usar, por ejemplo, por el descodificador para determinar en qué punto de la secuencia de símbolos recibida se termina la descodificación, y/o se retiran los bits de cola de la secuencia descodificada. En la etapa 1820, los bits de cola de la secuencia descodificada, por ejemplo, como se adjunta en la etapa 1610 de la figura 16, también se pueden retirar. El resultado de la etapa 1820 es una señal de salida 1820a.

[0093] En la etapa 1830, el FQI, por ejemplo, como se adjunta en la etapa 1600 de la figura 16, se verifica, y también se retira de los bits de información. En una implementación, el resultado de la verificación de FQI puede identificar la descodificación como un éxito o un fracaso. La etapa 1830 genera los bits de información recuperados, indicados como b' , junto con el resultado de FQI, que puede indicar un éxito o un fracaso.

[0094] En la etapa 1840, el procedimiento puede avanzar a la siguiente trama y repetir las etapas descritas anteriormente para la siguiente trama.

[0095] De acuerdo con la presente divulgación, las técnicas de descodificación y terminación anticipada de trama como se describen a continuación en el presente documento pueden permitir que el sistema de comunicaciones 100 global funcione de manera más eficaz y ahorre potencia de transmisión, incrementando de este modo la capacidad del sistema.

[0096] La figura 19 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema para la terminación anticipada de transmisiones de enlace directo para sistemas que funcionan de acuerdo con el estándar cdma2000. Obsérvese que

el modo de realización ejemplar se muestra solo con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a cdma2000. Un experto en la técnica también apreciará que los números de PCG y de trama específicos a los que se hace referencia en el presente documento son solo para propósitos ilustrativos, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

5 **[0097]** En la figura 19, la estación base (BS) transmite una serie de tramas en 1900 a la estación móvil (MS). En un modo de realización ejemplar, las transmisiones se pueden hacer en un canal directo fundamental (F-FCH TX). Como se describe anteriormente en el presente documento, cada subsegmento mostrado en la figura 19 puede corresponder a un grupo de control de potencia (PCG) en cdma2000. La BS comienza la transmisión con PCG #0 de TX Frame #0, y transmite continuamente PCG hasta que se recibe una señal ACK 1945 de la MS después de PCG #8. La señal ACK se transmite por la MS para señalar a la BS que la MS ha descodificado con éxito la totalidad de TX Frame #0 en base a los PCG ya recibidos.

15 **[0098]** Al recibir la ACK 1945, la BS detiene la transmisión de PCG correspondientes a TX Frame #0 y espera hasta el comienzo de la siguiente trama, TX Frame #1, antes de transmitir los PCG para el nuevo trama TX Frame#1. Obsérvese que durante el período de tiempo finito asociado con la recepción y el procesamiento de la señal ACK 1945, la BS puede que ya haya comenzado a transmitir PCG #9 de TX Frame #0.

20 **[0099]** Los números de referencia 1910 a 1940 ilustran la temporización de las acciones tomadas por la MS para generar la señal ACK 1945 enviada a la BS que permite la terminación anticipada de las transmisiones de tramas de TX por la BS.

25 **[0100]** En 1910, la MS recibe los PCG para TX Frame #0 y TX Frame #1 como RX Frame #0 y RX Frame #1, respectivamente.

30 **[0101]** En 1920, la MS intenta descodificar el RX Frame #0 según se recibe cada PCG de RX Frame #0, sin esperar a que se reciban los dieciséis PCG asignados a RX Frame #0. En un modo de realización ejemplar, para lograr dicha descodificación en base a descodificación por PCG, la MS puede utilizar un algoritmo de descodificación por subsegmento tal como 2000 que se describe más adelante en el presente documento con referencia a la figura 20.

35 **[0102]** En 1925, después de recibir PCG #7, la MS descodifica con éxito el RX Frame #0, como se determina, por ejemplo, verificando la CRC asociada con los bits recibidos. La MS declara un éxito de descodificación, y procede a la transmisión de ACK 1930.

40 **[0103]** En 1930, después de declarar el éxito de la descodificación en 1925, la MS transmite una señal de ACK de MS 1945 a la BS durante una parte de la transmisión asociada con PCG #8 del enlace inverso.

45 **[0104]** En un modo de realización ejemplar, la MS puede simplemente transmitir la señal ACK durante el PCG inmediatamente posterior, o en cualquier PCG posterior, al PCG en el que se determina un éxito de descodificación. En un modo de realización ejemplar alternativo tal como la que se muestra en la figura 19, la temporización de la transmisión de la señal ACK 1945 se puede controlar mediante una máscara ACK 1940. La máscara ACK se puede hacer funcionar para especificar cuándo se puede transmitir la confirmación y/o cuando no se puede transmitir la confirmación. Proporcionar dicha máscara ACK puede limitar la capacidad de enlace de comunicación utilizada por el envío de mensajes de confirmación.

50 **[0105]** En la figura 19, la máscara ACK 1940 se caracteriza por intervalos de tiempo designados "1" durante los cuales se permite la transmisión de ACK en el enlace inverso. No se permiten transmisiones ACK durante los intervalos de tiempo designados "0". En un modo de realización ejemplar, restringiendo las transmisiones ACK solo a intervalos de tiempo después de un PCG umbral, la máscara ACK puede asegurar que la descodificación solo se intente cuando se haya procesado una parte suficiente de la trama recibida. De acuerdo con la presente divulgación, la MS puede transmitir un mensaje ACK en el siguiente período de tiempo designado como "1" por una máscara ACK que siga inmediatamente a una descodificación exitosa.

55 **[0106]** Obsérvese que las configuraciones de máscara ACK que se muestran en el presente documento son solo para propósitos ilustrativos, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación a ninguna máscara ACK mostrada. Un experto en la técnica apreciará que se pueden proporcionar fácilmente configuraciones de máscara ACK alternativas para permitir la transmisión de ACK durante diferentes partes de los subsegmentos o PCG de las mostradas. Se contempla que dichos modos de realización ejemplares alternativos están dentro del alcance de la presente divulgación.

60 **[0107]** En un modo de realización ejemplar, el patrón de máscara ACK puede solaparse con el patrón para un patrón de señal piloto de conmutación por puerta de RL usado para señalar una transmisión de trama NR, tal como se describe anteriormente en el presente documento con referencia a la figura 11.

[0108] La figura 20 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de descodificación por subsegmento de acuerdo con la presente divulgación. Obsérvese que la figura 2000 se muestra solo con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a ningún modo de realización ejemplar particular mostrado.

5 **[0109]** En la figura 20, en la etapa 2001, un índice de subsegmento n se inicializa a $n = 0$.

[0110] En la etapa 2005, el procedimiento recibe símbolos y_n para el subsegmento n .

10 **[0111]** En la etapa 2010, el procedimiento desmodula, analiza y desinterfolia todos los símbolos $y_{\square n}$ recibidos hasta e incluyendo el subsegmento n de la trama actual. $y_{\square n}$ puede incluir, por ejemplo, todos los símbolos de tráfico recibidos desde el subsegmento 0 hasta el subsegmento n , inclusive. El resultado de la etapa 2010 se indica como $y'_{\square n}$.

15 **[0112]** En la etapa 2020, el procedimiento descodifica y combina los símbolos $y'_{\square n}$. Un experto en la técnica apreciará que mientras que los símbolos $y_{\square n}$ en general corresponden solo a una parte de símbolos totales x asignados por el transmisor para toda la trama, se puede intentar sin embargo la descodificación "anticipada" de toda la trama usando solo los símbolos $y'_{\square n}$. Dicho intento de descodificación anticipada puede tener una buena probabilidad de éxito de descodificación debido, por ejemplo, a la redundancia en los símbolos x introducidos por la codificación y/o repetición de velocidad fraccional, por ejemplo, en la etapa 1620 de la figura 16, y/o el tiempo u otra diversidad dimensional, conseguida por medio del interfoliado en la etapa 1630 de la figura 16.

20 **[0113]** En la etapa 2020, los bits de cola codificados se pueden retirar además de la secuencia de bits descodificada para generar la señal 2020a.

25 **[0114]** En la etapa 2030, el procedimiento verifica el FQI de la señal 2020a y genera un resultado FQI 2030a a partir de los subsegmentos recibidos acumulados para la trama actual hasta n .

30 **[0115]** En la etapa 2035, el procedimiento evalúa si el resultado del FQI indicó un éxito. En caso afirmativo, el procedimiento avanza a la etapa 2040, en la que la descodificación se declara exitosa y el procedimiento avanza a la generación de mensajes ACK para permitir la terminación anticipada de las transmisiones de enlace directo. La siguiente oportunidad disponible puede ser, por ejemplo, como se especifica por una máscara ACK como se describe con referencia a la figura 5. Si no, el procedimiento avanza hasta la etapa 2037.

35 **[0116]** En la etapa 2037, el procedimiento incrementa n , y determina si quedan subsegmentos adicionales en la trama a recibir. En caso afirmativo, el proceso regresa a la etapa 2005. Si no, el procedimiento procede a declarar la descodificación para la trama sin éxito en la etapa 2060.

[0117] En la etapa 2070, el descodificador procede a evaluar la siguiente trama.

40 **[0118]** La figura 21 ilustra una implementación 2100 de una ruta de símbolos de enlace directo de la técnica anterior para la Configuración de Radio 4 (RC4) de acuerdo con el estándar cdma2000, así como un modo de realización ejemplar 2110 de una ruta de símbolos de enlace directo de acuerdo con la presente descripción. En la implementación 2100, el indicador de calidad de trama incluye CRC de longitud 6, 6, 8 o 12 que se anexan a los bits de una trama, dependiendo de la velocidad de símbolos de la trama. En el modo de realización ejemplar 2110 de acuerdo con la presente divulgación, el indicador de calidad de trama incluye CRC de longitud incrementada 12, 12, 12 o 12 que se anexan a los bits de una trama. El uso de CRC de longitud incrementada mejora el rendimiento de los esquemas de descodificación anticipada de acuerdo con la presente divulgación, permitiendo, por ejemplo, una detección más exacta del éxito de la descodificación para las técnicas de descodificación anticipada de acuerdo con la presente divulgación. Obsérvese que las longitudes de CRC específicas ilustradas en el presente documento se proporcionan solo con propósitos ilustrativos, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación a ninguna longitud de CRC particular ilustrada.

45 **[0119]** Como se muestra además en la implementación 2100, las velocidades de perforación de símbolos son 1/5, 1/9, Ninguna y Ninguna, dependiendo de la velocidad de símbolos de la trama. En el modo de realización ejemplar 2110 de acuerdo con la presente divulgación, las velocidades de perforación de símbolos son 1/3, 1/5, 1/25 y Ninguna, dependiendo de la velocidad de símbolos de la trama. Un experto en la técnica apreciará que la perforación incrementada en el modo de realización ejemplar 2110 se puede usar para acomodar las CRC de longitud incrementada requeridas por el modo de realización ejemplar 2110.

50 **[0120]** La figura 22 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de señalización 2200 usado para señalar el mensaje ACK en el enlace inverso para la terminación anticipada de transmisiones de enlace directo. En la figura 22, un canal de ACK inverso (R-ACKCH) 2210 se modula usando la manipulación encendido-apagado (OOK) en un código Walsh W (64, 16) 2212 usando el modulador 2214. Se aplica una ganancia de canal relativa 2216 a la señal resultante, y se proporciona al combinador de aditivos 2218.

60 **[0121]** En la figura 22, un canal fundamental inverso (R-FCH) 2220 que tiene una velocidad de 1536 símbolos por 20 ms se modula en un código Walsh W (16,4) 2222 usando un modulador 2224. Se aplica una ganancia de canal

relativa 2226 a la señal resultante, y el resultado también se proporciona al combinador de aditivos 2218. La salida del combinador de aditivos se puede proporcionar en un canal de cuadratura (Q) 2228 para la transmisión de enlace inverso a la BS. En el modo de realización ejemplar mostrado, también se proporciona un canal 2234 en fase (I) que incluye un canal piloto inverso (R-PICH) 2230.

[0122] Obsérvese que el modo de realización ejemplar del esquema de señalización ACK de enlace inverso que se muestra con referencia a la figura 22 se proporciona solo con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a ningún modo de realización particular de un esquema de señalización ACK. Un experto en la técnica apreciará que las técnicas alternativas para señalar un ACK en el enlace inverso se pueden derivar fácilmente en vista de la presente descripción, incluyendo la aplicación de diferentes formas de modulación y el envío del mensaje ACK en canales alternativos a los mostrados. Se contempla que dichos modos de realización ejemplares alternativos están dentro del alcance de la presente divulgación.

[0123] La figura 23 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema 2300 para la terminación anticipada de transmisiones de enlace inverso para sistemas que funcionan de acuerdo con el estándar cdma2000. Obsérvese que el modo de realización ejemplar de la figura 5 se muestra solo con propósitos ilustrativos, y no pretende limitar el alcance de la presente divulgación a ningún esquema de terminación anticipada de enlace inverso particular mostrado. Un experto en la técnica apreciará que los números de PCG y tramas específicos a los que se hace referencia en el presente documento son solo para propósitos ilustrativos.

[0124] En la figura 23, la estación móvil (MS) transmite una serie de tramas en 2300 a la estación base (BS). En un modo de realización ejemplar, las tramas se pueden transmitir en un canal fundamental inverso (R-FCH TX). En la figura 23, cada subsegmento mostrado corresponde a un grupo de control de potencia (PCG). La MS comienza la transmisión de TX Frame #0 en PCG #0, y transmite continuamente los PCG hasta que se recibe una señal ACK 2345 de la BS después de PCG #8. Al recibir la ACK 2345, la MS deja de transmitir los PCG correspondientes a TX Frame #0 y espera hasta el comienzo de la siguiente trama, TX Frame #1, para comenzar a transmitir los PCG correspondientes a TX Frame #1.

[0125] Los números de referencia 2310 a 2340 ilustran la temporización de las acciones tomadas por la BS para generar la señal ACK 2345 enviada a la MS que permite la terminación anticipada de las transmisiones de trama de enlace inverso por la MS.

[0126] En 2310, la BS recibe los PCG de TX Frame #0 y TX Frame #1 como RX Frame #0 y RX Frame #1, respectivamente.

[0127] En 2320, la BS intenta descodificar RX Frame #0 a medida que se recibe cada PCG individual, sin esperar a que se reciban los dieciséis PCG asignados a RX Frame #0. En un modo de realización ejemplar, para lograr dicha descodificación en base a descodificación por PCG, la BS puede utilizar un algoritmo de descodificación por subsegmento tal como 2000 descrito anteriormente con referencia a la figura 20.

[0128] En 2325, después de recibir PCG #5, la BS declara un éxito de descodificación, y procede con la etapa de transmisión ACK 2330 para generar la señal BS ACK TX.

[0129] En 2330, después de declarar el éxito de la descodificación en la etapa 2325, la BS transmite una señal ACK 2345 durante una parte de la transmisión asociada con PCG #8 del enlace directo. La parte de la transmisión durante la cual se envía una señal ACK 2345 se puede definir mediante una máscara ACK 2340 correspondiente.

[0130] En un modo de realización ejemplar, el patrón de máscara ACK puede permitir la transmisión ACK solo durante aquellos PCG en los que se envía un comando de control de potencia en el enlace directo (FL) para controlar las transmisiones de potencia de enlace inverso (RL), como se describe anteriormente en el presente documento con referencia a la figura 13.

[0131] En la figura 23, 2350 ilustra además la transmisión de la señal piloto de enlace inverso por la MS de acuerdo con el modo de realización ejemplar del esquema de terminación anticipada de enlace inverso. En la etapa 2350, después de que la MS recibe la señal ACK 2345 de la BS en PCG #8, la MS deja de transmitir la señal piloto de RL en cada PCG. Más bien, como se muestra, la transmisión de la señal piloto de RL se puede conmutar por puerta a apagado para PCG selectos. Esto puede servir tanto para conservar la potencia de transmisión de la señal piloto de RL para los PCG restantes, como para proporcionar un mecanismo de señalización ACK adicional a la BS. En un modo de realización ejemplar, el patrón de señal piloto de conmutación por puerta de RL para los PCG restantes puede corresponder a un patrón usado para señalar una transmisión de trama NR, tal como se describe anteriormente en el presente documento con referencia a la figura 11.

[0132] En el modo de realización ejemplar que se muestra, la señal piloto de RL se conmuta por puerta a apagado durante los PCG 9, 10, 13 y 14. En general, la señal piloto de RL se puede conmutar por puerta a apagado en grupos alternos de dos PCG después de que se transmita la señal ACK, hasta el final de la trama terminada anticipadamente. También cabe destacar que, al igual que con la conmutación por puerta de señal piloto de tramas NR, se pueden

utilizar diversos esquemas para la conmutación por puerta de señal piloto de tramas terminados anticipadamente, tales como: 1 grupo de control de potencia encendido/1 grupo de control de potencia apagado; 2 grupos de control de energía encendidos/2 grupos de control de energía apagados; y cualquier otro patrón que funcione para reducir la potencia.

5
[0133] La figura 24 ilustra una implementación 2400 de una ruta de símbolos de enlace inverso de la técnica anterior, así como un modo de realización ejemplar 2410 de una ruta de símbolos de enlace inverso de acuerdo con la presente divulgación. En la implementación 2400, las CRC de longitud 6, 6, 8 o 12 se anexan a los bits de una trama, dependiendo de la velocidad de símbolo de trama. En el modo de realización ejemplar 2410 de acuerdo con la presente divulgación, las CRC de longitud incrementada 12, 12, 12 o 12 se pueden anexar a los bits de una trama. Como en el caso del procesamiento de enlace directo ilustrado en la figura 21, el uso de CRC de longitud incrementada mejora el rendimiento de los esquemas de descodificación anticipada de acuerdo con la presente divulgación, permitiendo, por ejemplo, una detección más exacta del éxito de la descodificación para las técnicas de descodificación anticipada. Obsérvese que las longitudes de CRC específicas ilustradas en el presente documento se proporcionan solo con propósitos ilustrativos, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación a ninguna longitud de CRC particular ilustrada.

10
[0134] Como se muestra además en la implementación 2400, las velocidades de perforación de símbolos son 1/5, 1/9, Ninguna y Ninguna, dependiendo de la velocidad de símbolos de la trama. En el modo de realización ejemplar 2410 de acuerdo con la presente divulgación, las velocidades de perforación de símbolos son 1/3, 1/5, 1/25 y Ninguna, dependiendo de la velocidad de símbolos de la trama. Un experto en la técnica apreciará que el uso incrementado de la perforación en el modo de realización ejemplar 2410 puede acomodar las CRC de longitud incrementada que también están presentes en el modo de realización ejemplar 2410.

15
[0135] En un modo de realización ejemplar, la señal ACK enviada por la BS a la MS se puede proporcionar mediante la suplantación (perforación) de un bit que tiene una posición predeterminada en un canal de tráfico de enlace directo, y el uso de la manipulación encendido-apagado (OOK) en la posición predeterminada para señalar una ACK o NAK (no confirmación) a la MS. En un modo de realización ejemplar, el bit de ACK puede ser multiplexado en el dominio del tiempo (TDM'ed) con un bit de control de potencia de enlace inverso.

20
[0136] Obsérvese que los aspectos de terminación anticipada de la trama descritos anteriormente se pueden aplicar no solo a un canal fundamental de un enlace de comunicaciones cdma2000, sino también a un canal suplementario de "alta velocidad de datos". En un modo de realización ejemplar alternativo (no mostrado), se puede proporcionar un mecanismo de señalización ACK en el enlace inverso para controlar las transmisiones tanto en un canal fundamental directo como en uno o más canales suplementarios directos, para sistemas que funcionan de acuerdo con el estándar cdma2000.

25
[0137] La figura 25 ilustra un modo de realización ejemplar de un esquema de señalización 2500 usado para señalar el mensaje ACK en el enlace inverso para la terminación anticipada de un canal fundamental directo (F-FCH) y/o hasta dos canales suplementarios directos (F-SCH1 y F-SCH2).

30
[0138] En la figura 25, un canal de ACK inverso (R-ACKCH) 2520 se modula usando la modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) en un código Walsh W (64, 16) 2522 usando el modulador 2524. En un modo de realización ejemplar, el R-ACKCH 2520 puede señalar a la BS que termine las transmisiones en un canal fundamental directo (F-FCH). Se aplica una ganancia de canal relativa 2526 a la señal resultante, y se proporciona al combinador de aditivos 2518.

35
[0139] En la figura 25, un segundo canal de ACK inverso (R-ACKCH) 2510 se modula usando la modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) en un código Walsh W (16, 12) 2512 usando el modulador 2514. En un modo de realización ejemplar, el ACKCH 2510 puede señalar a la BS que termine las transmisiones en un primer canal suplementario directo (F-SCH1). Se aplica una ganancia de canal relativa 2516 a la señal resultante, y se proporciona al combinador de aditivos 2518.

40
[0140] Como se muestra en la figura 25, ambos canales R-ACK se pueden combinar con un canal fundamental inverso (R-FCH) en el componente de cuadratura (Q) de la señal de RL. El R-FCH puede tener una velocidad de 1536 símbolos por 20 ms, y también se modula en un código Walsh W (16,4) 2532 usando un modulador 2534. Se aplica una ganancia de canal relativa 2536 a la señal resultante, y se proporciona al combinador de aditivos 2518. La salida del combinador de aditivos se puede proporcionar en un canal de cuadratura (Q) 2528 para la transmisión de enlace inverso a la BS.

45
[0141] Como se muestra además en la figura 25, un tercer canal de ACK inverso (R-ACKCH) 2550 se modula usando la manipulación encendido-apagado (OOK) en un código Walsh W (16, 8) 2552 usando el modulador 2554. En un modo de realización ejemplar, el ACKCH 2550 puede indicar a la BS que termine las transmisiones en un segundo canal suplementario directo (F-SCH2). Se aplica una ganancia de canal relativa 2556 a la señal resultante, y se proporciona al combinador de aditivos 2548. R-ACKCH 2550 se puede combinar con un canal piloto inverso (R-PICH) 2540 usando el sumador 2548 para generar la señal de enlace inverso en fase (I) 2544.

- 5 **[0142]** Un experto en la técnica apreciará que las ilustraciones anteriores de esquemas de señalización de ACK específicos para los canales directo e inverso se dan solo con propósitos ilustrativos, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación a ningún esquema de señalización de ACK particular para los canales directo e inverso. Por ejemplo, para un canal suplementario directo (F-SCH) en el que las posiciones de los bits de control de potencia no están disponibles para el control de potencia, se puede usar en su lugar un canal de ACK común (CACKCH). Las posiciones de bits del canal ACK en el CACKCH se pueden asignar por separado para cada usuario, y dichas posiciones de bits se pueden indicar por medio de la señalización externa (no se muestra). Se contempla que dichos modos de realización ejemplares están dentro del alcance de la presente divulgación.
- 10 **[0143]** La figura 26 ilustra un modo de realización ejemplar de un procedimiento 2600 de acuerdo con la presente divulgación. Obsérvese que el procedimiento 2600 se muestra solamente con propósitos ilustrativos, y no pretende restringir el alcance de la presente divulgación a ningún procedimiento particular.
- 15 **[0144]** En la etapa 2610, se recibe una trama de voz.
- [0145]** En la etapa 2620, el procedimiento intenta la decodificación anticipada de la trama de voz recibido. En un modo de realización ejemplar, se puede intentar la decodificación anticipada antes de que se reciban todos los subsegmentos de la trama.
- 20 **[0146]** En la etapa 2630, el procedimiento determina si la decodificación de trama de voz intentada ha tenido éxito. En un modo de realización ejemplar, un indicador de calidad de trama tal como una CRC se puede verificar para determinar si la decodificación de trama ha tenido éxito.
- 25 **[0147]** En la etapa 2640, se transmite una señal de confirmación (ACK) para terminar la transmisión de la trama de voz.
- [0148]** De acuerdo con un aspecto, un procedimiento para controlar un dispositivo de comunicación inalámbrica comprende recibir un mensaje de confirmación de un punto de acceso, en el que el mensaje de confirmación se recibe en una posición de símbolo de un bit de control de potencia. El procedimiento también comprende detener la transmisión en respuesta al mensaje de confirmación. De acuerdo con otro aspecto, un procedimiento para controlar un dispositivo de comunicación inalámbrica comprende recibir un mensaje de confirmación de un terminal de acceso, en el que el mensaje de confirmación se recibe en una posición de símbolo de un bit de control de potencia. El procedimiento también comprende detener la transmisión en respuesta al mensaje de confirmación. De acuerdo con aún otro aspecto, un procedimiento para controlar un dispositivo de comunicación inalámbrica comprende transmitir un mensaje de confirmación para terminar la transmisión de una trama en un enlace directo que responde a la decodificación exitosa de la trama. De acuerdo con aún otro aspecto, un aparato de comunicación inalámbrica comprende medios para realizar cualquiera de estas etapas. El aparato de comunicación inalámbrica puede comprender un procesador configurado para realizar cualquiera de las funciones de cualquiera de estas etapas. Si se desea, un medio legible por ordenador puede comprender instrucciones de programa informático que incluyen instrucciones para realizar cualquiera de estas etapas.
- 30 **[0149]** Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de una variedad de tecnologías y de técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.
- 35 **[0150]** Los expertos en la materia apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con los modos de realización ejemplares divulgados en el presente documento, se pueden implementar como hardware electrónico, programa informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y programas informáticos, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos en lo que respecta, en general, a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o programa informático depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de los modos de realización ejemplar de la invención.
- 40 **[0151]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización ejemplares divulgados en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de
- 45
50
55
60
65

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.

5 **[0152]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización ejemplares divulgados en el presente documento se pueden incorporar directamente en hardware, en un módulo de programa informático ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de programa informático puede residir en una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), una memoria flash, una Memoria de Solo Lectura (ROM), una memoria ROM Programable Eléctricamente (EPROM), una memoria ROM Programable y Borrable Eléctricamente
 10 (EEPROM), unos registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. 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. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0153] En uno o más de los modos de realización ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, programas informáticos, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en programas informáticos, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco
 20 magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda utilizarse para transportar o almacenar 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 programa informático se transmite desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan 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, donde algunos discos reproducen normalmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior se deberían incluir también dentro del alcance de los medios legibles por
 35 ordenador.

La descripción previa de los modos de realización ejemplares divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente invención. Diversas modificaciones de estos modos de realización ejemplares resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros modos de realización ejemplares sin apartarse del alcance de la presente invención, de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, la presente invención no pretende limitarse a los modos de realización ejemplares mostrados en el presente documento, sino que se le debe otorgar el alcance más amplio consecuente con los principios y rasgos característicos novedosos divulgados en el presente
 40 documento, de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para controlar un dispositivo de comunicación inalámbrica, el procedimiento que comprende:
- 5 transmitir una trama compuesta por una pluralidad fija de subsegmentos, en el que un subsegmento se define como un grupo de control de potencia;
- 10 recibir un mensaje de confirmación que indica que la trama se ha decodificado con éxito, en el que el mensaje de confirmación se recibe antes de que se complete la transmisión de todos los grupos de control de potencia asignados para la trama, en el que el mensaje de confirmación se recibe en una posición de símbolo de un bit de control de potencia recibido;
- 15 detener la transmisión de la trama en respuesta al mensaje de confirmación;
- 15 conmutar por puerta una señal piloto, que responde al mensaje de confirmación, transmitiendo solo la señal piloto para grupos de control de potencia selectos de acuerdo con un patrón de señal piloto de conmutación por puerta que se usa para señalar la transmisión de una trama a velocidad nula que no contiene bits de tráfico.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica comprende uno de un punto de acceso o un terminal de acceso.
3. Un procedimiento para controlar un dispositivo de comunicación inalámbrica, el procedimiento que comprende:
- 25 recibir una trama compuesta por una pluralidad fija de subsegmentos, en el que un subsegmento se define como un grupo de control de potencia;
- 30 descodificar cada una de la pluralidad de grupos de control de potencia según se reciben;
- 30 transmitir un mensaje de confirmación para terminar la transmisión de la trama en un enlace directo que responde a la decodificación exitosa de la trama, en el que la transmisión es anterior a la recepción de toda la pluralidad de grupos de control de potencia asignados para la trama; y
- 35 restringir la transmisión de acuerdo con una máscara de transmisión de confirmación, permitiendo la máscara de transmisión de confirmación la transmisión de la confirmación después de que se haya recibido un número de umbral de la pluralidad de grupos de control de potencia.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica comprende uno de un punto de acceso o un terminal de acceso.
- 40 5. Un dispositivo de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 45 medios para transmitir una trama compuesta por una pluralidad fija de subsegmentos, en el que un subsegmento se define como un grupo de control de potencia;
- 50 medios para recibir un mensaje de confirmación que indica que la trama se ha decodificado con éxito, en el que el mensaje de confirmación se recibe antes de que se complete la transmisión de todos los grupos de control de potencia asignados para la trama, en el que el mensaje de confirmación se recibe en una posición de símbolo de un bit de control de potencia recibido;
- 50 medios para detener la transmisión de la trama en respuesta al mensaje de confirmación; y
- 55 medios para conmutar por puerta una señal piloto, que responde al mensaje de confirmación, transmitiendo solo la señal piloto para grupos de control de potencia selectos de acuerdo con un patrón de señal piloto de conmutación por puerta que se usa para señalar la transmisión de una trama a velocidad nula que no contiene bits de tráfico.
6. El dispositivo de comunicación inalámbrica de la reivindicación 5, en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica comprende uno de un punto de acceso o un terminal de acceso.
- 60 7. Un dispositivo de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 65 medios para recibir una trama compuesta por una pluralidad fija de subsegmentos, en el que un subsegmento se define como un grupo de control de potencia;
- medios para decodificar cada una de la pluralidad de grupos de control de potencia según se reciben;

- 5 medios para transmitir un mensaje de confirmación para terminar la transmisión de la trama en un enlace directo que responde a la decodificación exitosa de la trama, en el que la transmisión es anterior a la recepción de toda la pluralidad de grupos de control de potencia asignados para la trama; y
- medios para restringir la transmisión de acuerdo con una máscara de transmisión de confirmación, permitiendo la máscara de transmisión de confirmación la transmisión de la confirmación después de que se haya recibido un número de umbral de la pluralidad de grupos de control de potencia.
- 10 **8.** El dispositivo de comunicación inalámbrica de la reivindicación 7, en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica comprende uno de un punto de acceso o un terminal de acceso.
- 9.** Un dispositivo de comunicación inalámbrica como se reivindica en la reivindicación 5, que comprende:
- 15 al menos un procesador; y
- una memoria acoplada al al menos un procesador,
- en el que el al menos un procesador está configurado para:
- 20 transmitir la trama;
- recibir el mensaje de confirmación de que la trama se ha decodificado con éxito;
- 25 detener la transmisión de la trama en respuesta al mensaje de confirmación; y
- conmutar por puerta la señal piloto, en respuesta al mensaje de confirmación.
- 10.** El dispositivo de comunicación inalámbrica de la reivindicación 9, en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica comprende uno de un punto de acceso o un terminal de acceso.
- 30 **11.** Un dispositivo de comunicación inalámbrica como se reivindica en la reivindicación 7, que comprende:
- al menos un procesador; y
- 35 una memoria acoplada al al menos un procesador,
- en el que el al menos un procesador está configurado para:
- 40 recibir la trama;
- descodificar cada una de la pluralidad de grupos de control de potencia según se reciben;
- 45 transmitir el mensaje de confirmación para terminar la transmisión de la trama en el enlace directo que responde a la decodificación exitosa de la trama, en el que el al menos un procesador está configurado para transmitir antes de recibir toda la pluralidad de grupos de control de potencia asignados para la trama; y
- 50 en el que el al menos un procesador está configurado además para restringir la ejecución del código de programa para transmitir de acuerdo con la máscara de transmisión de confirmación.
- 12.** El dispositivo de comunicación inalámbrica de la reivindicación 11, en el que el dispositivo de comunicación inalámbrica comprende uno de un punto de acceso o un terminal de acceso.
- 55 **13.** Un medio legible por máquina que tiene instrucciones ejecutables por máquina almacenadas en el mismo que, cuando se ejecutan, hacen que la máquina realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

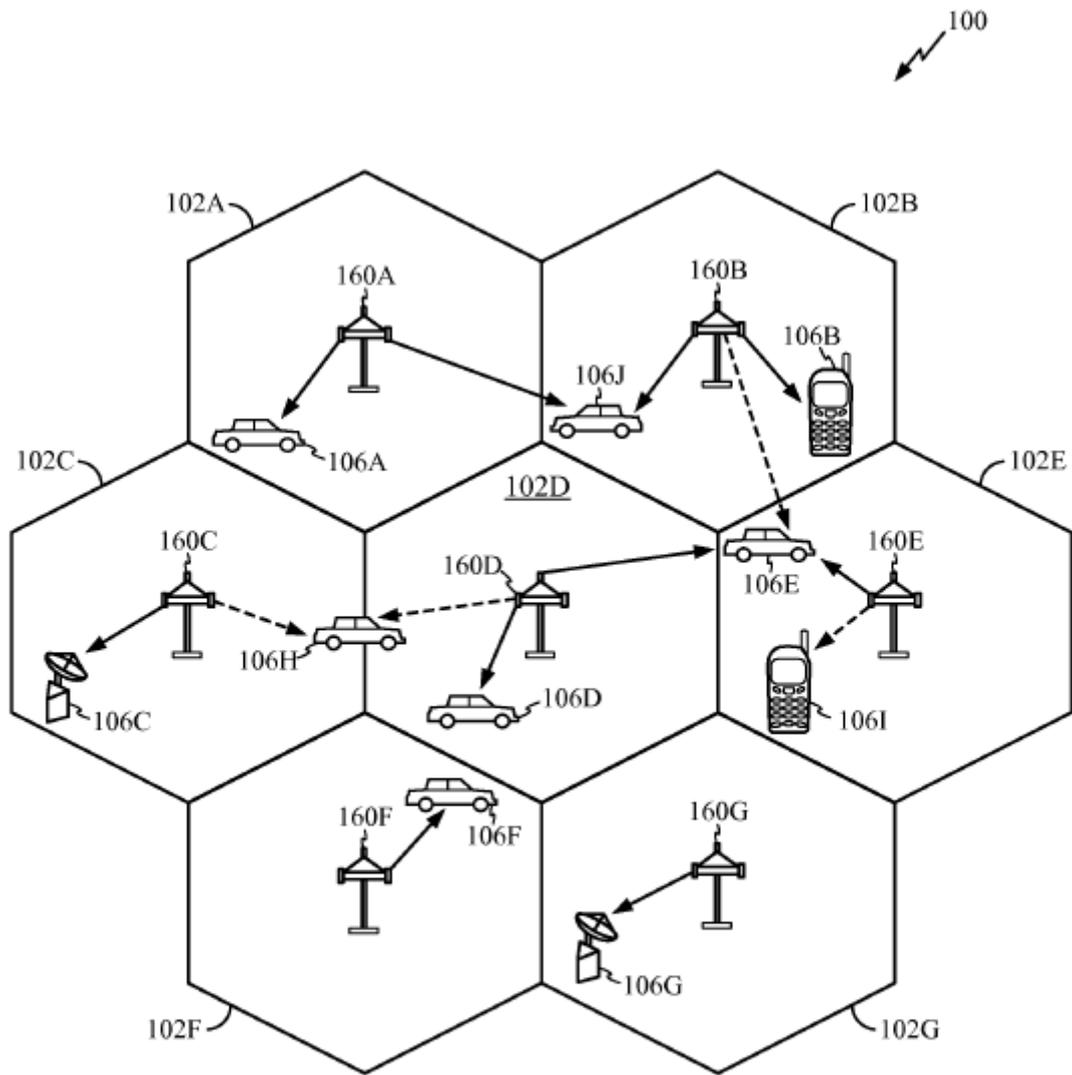
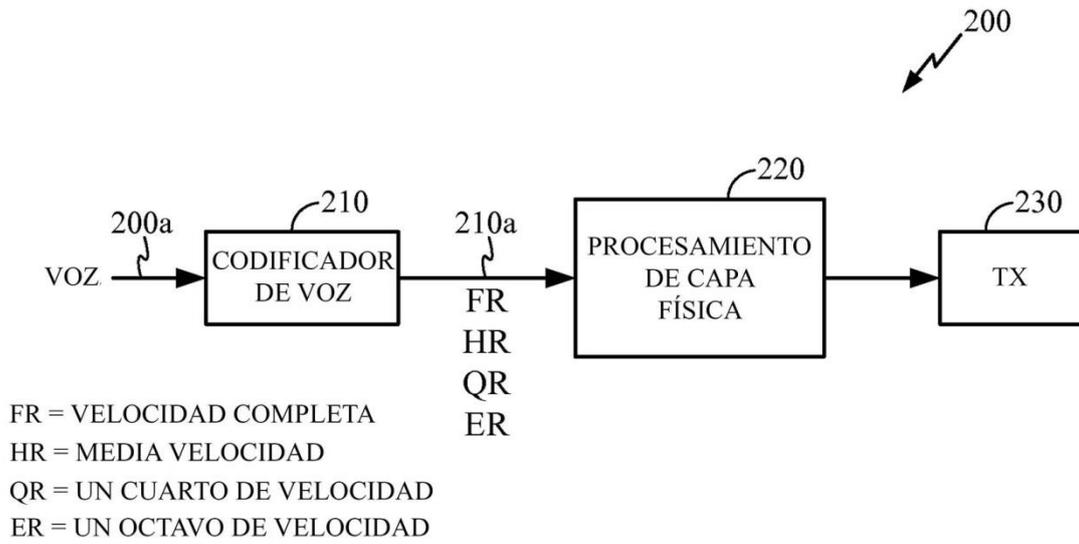


FIG 1



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG 2

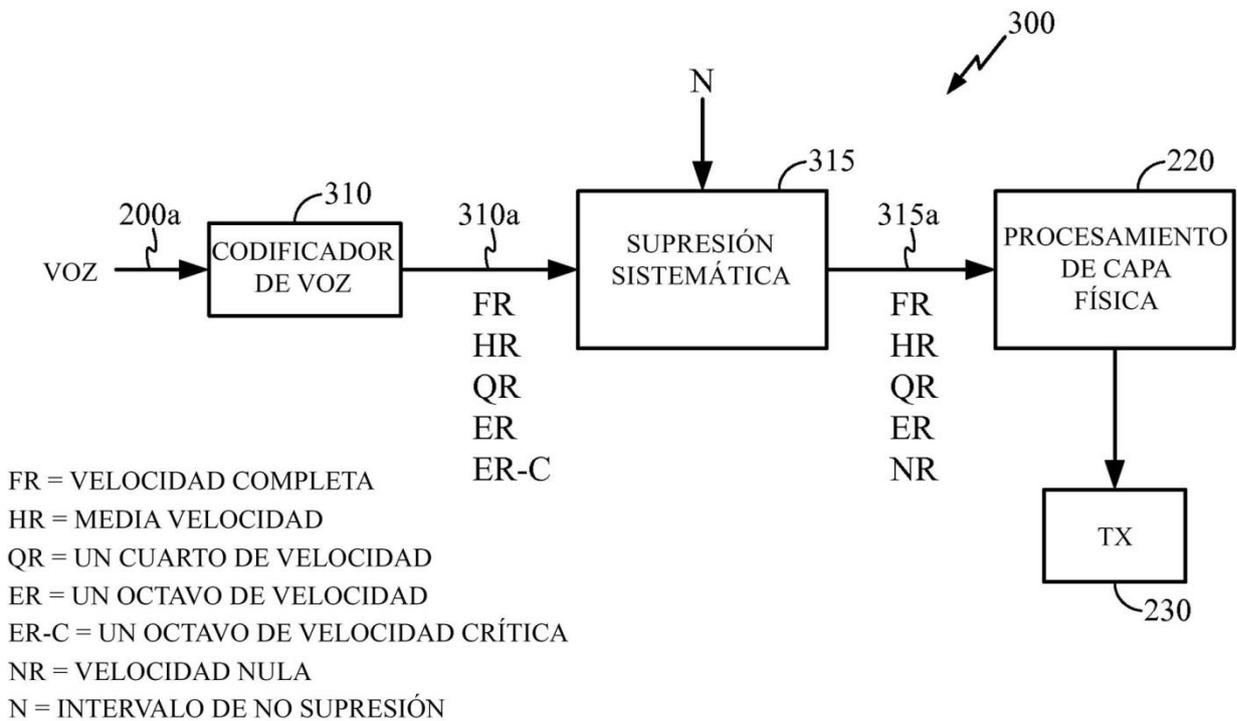


FIG 3

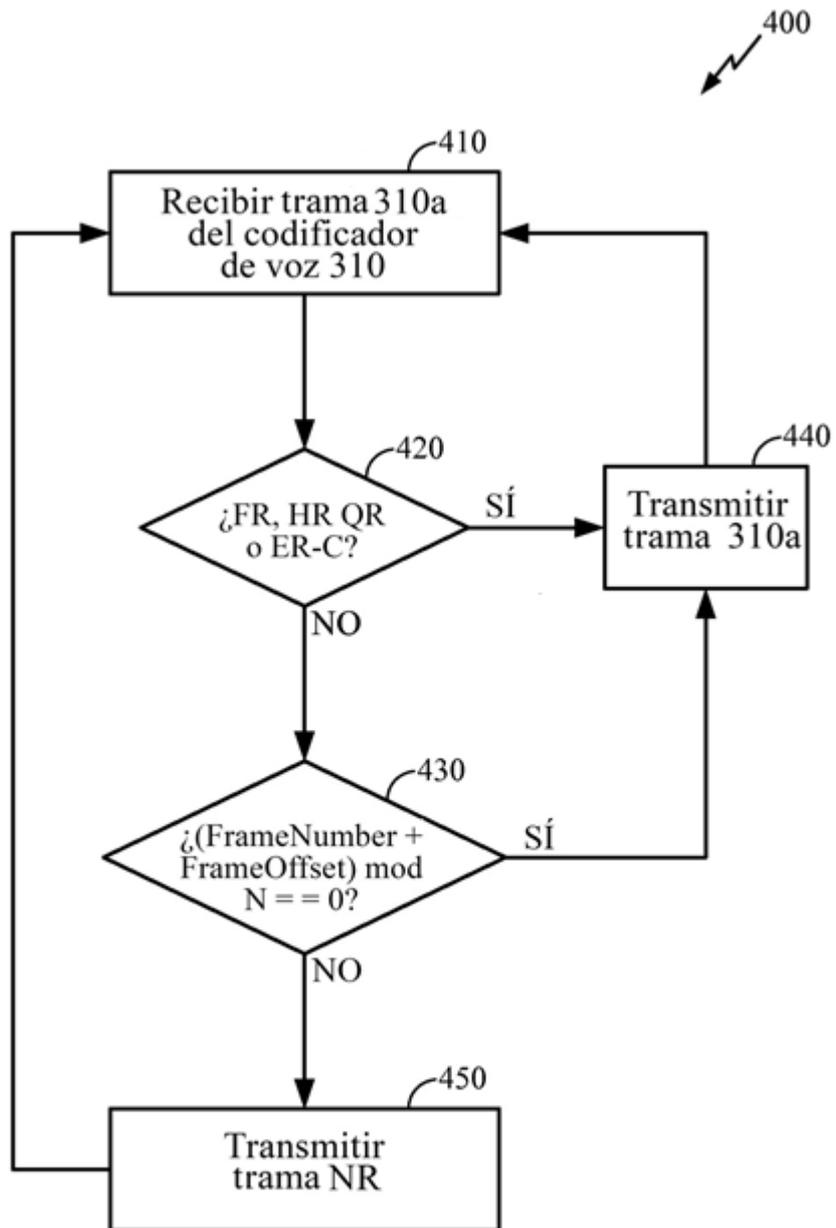


FIG 4

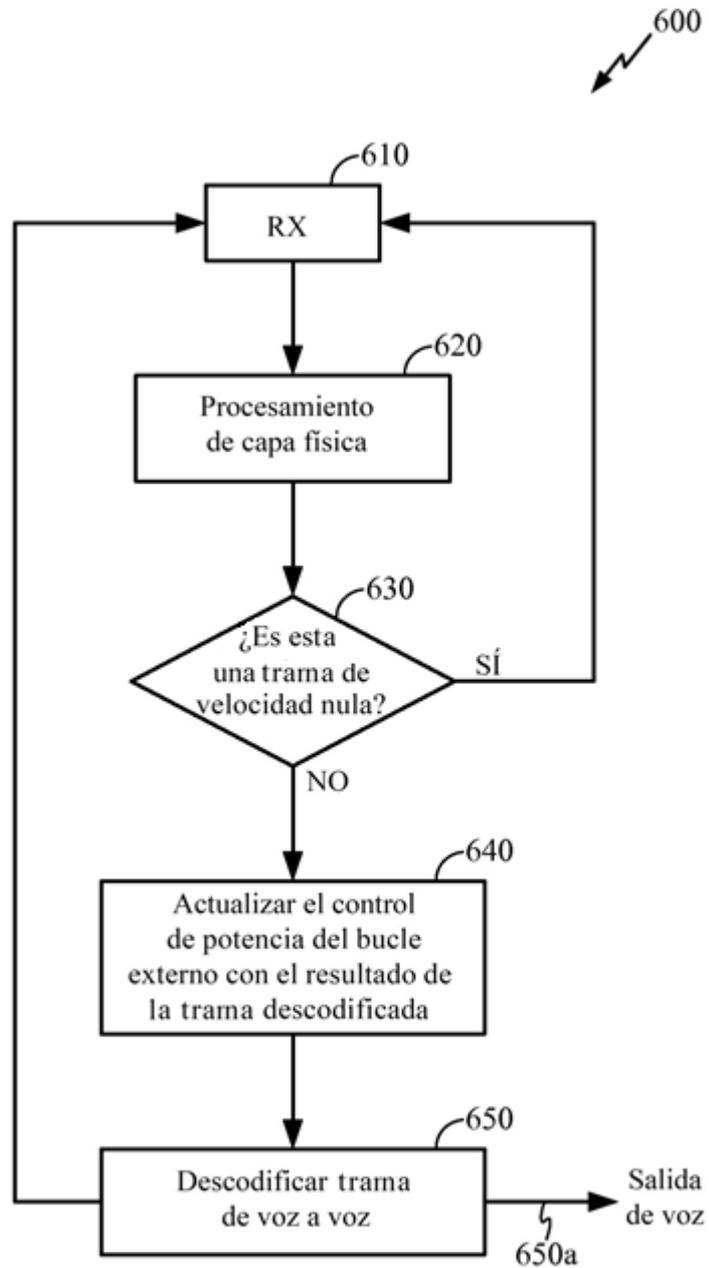


FIG 6

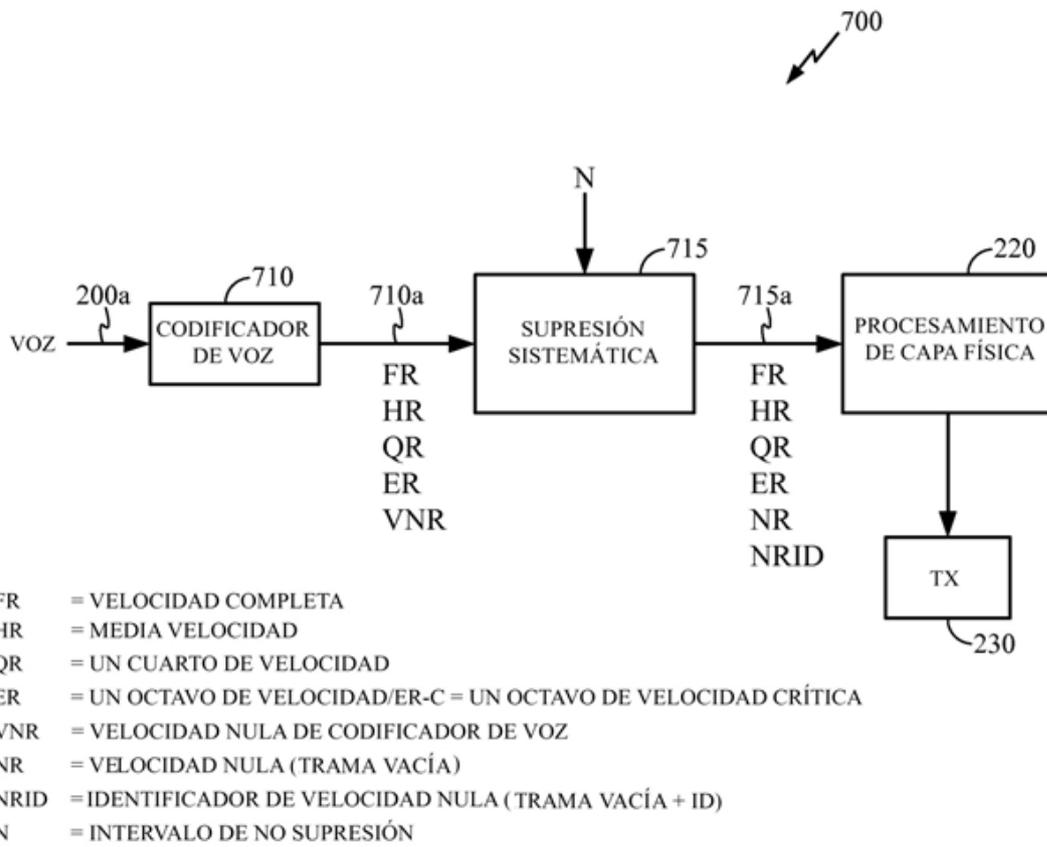


FIG 7

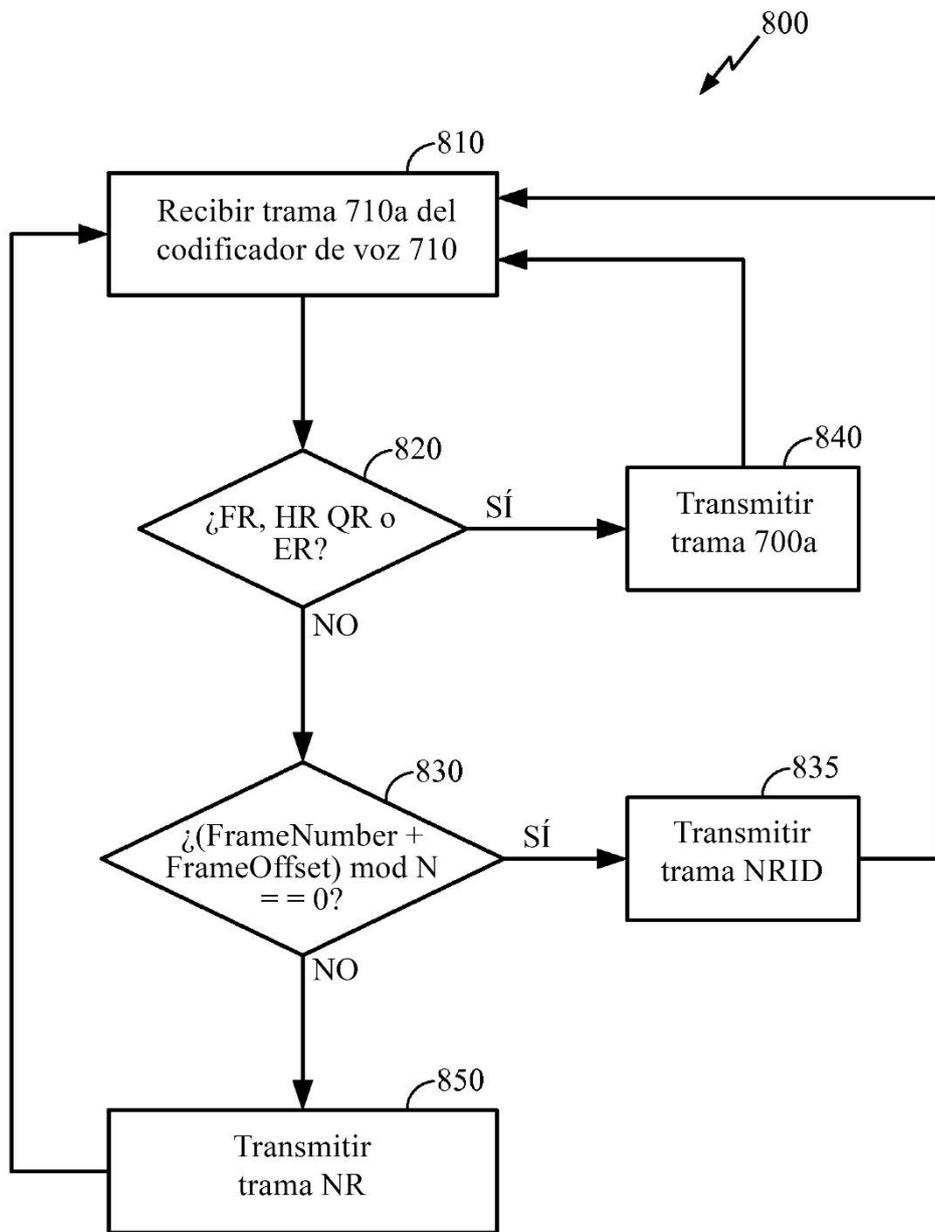


FIG 8

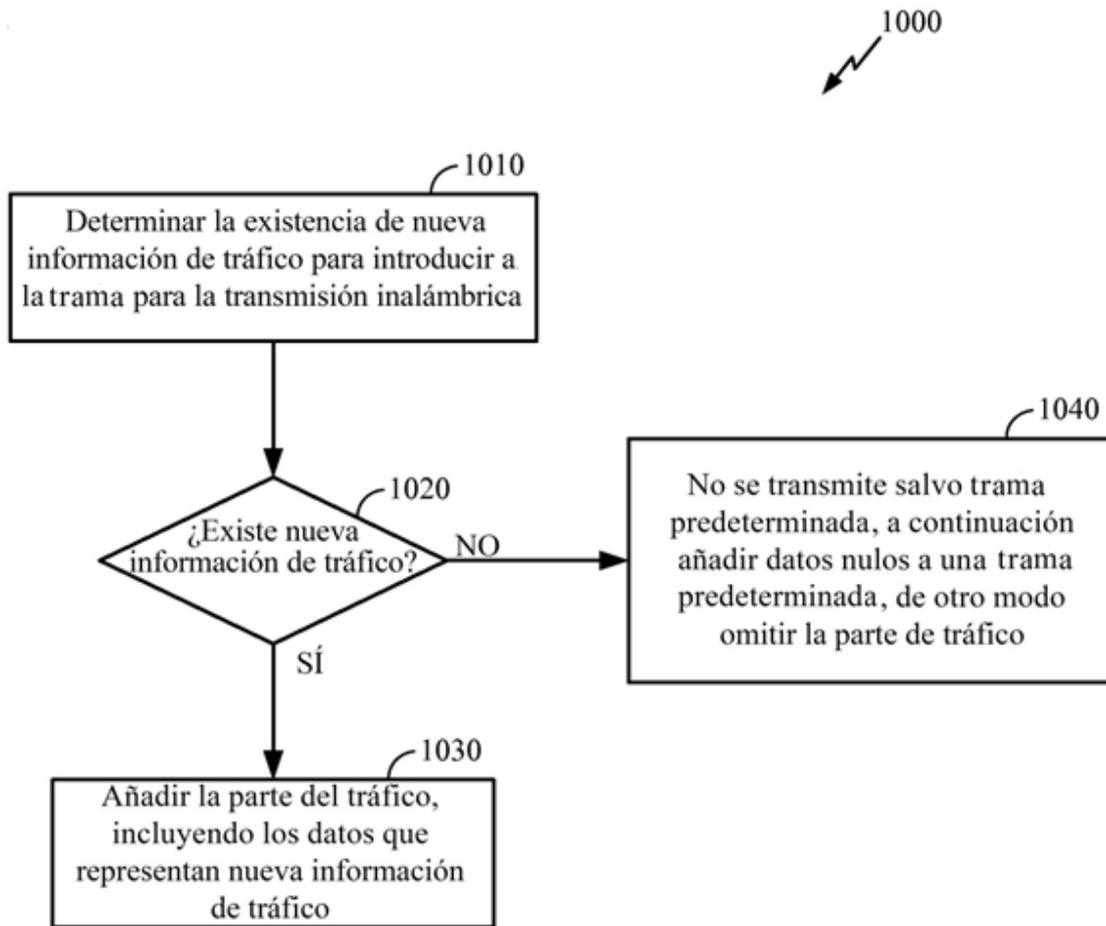


FIG 10

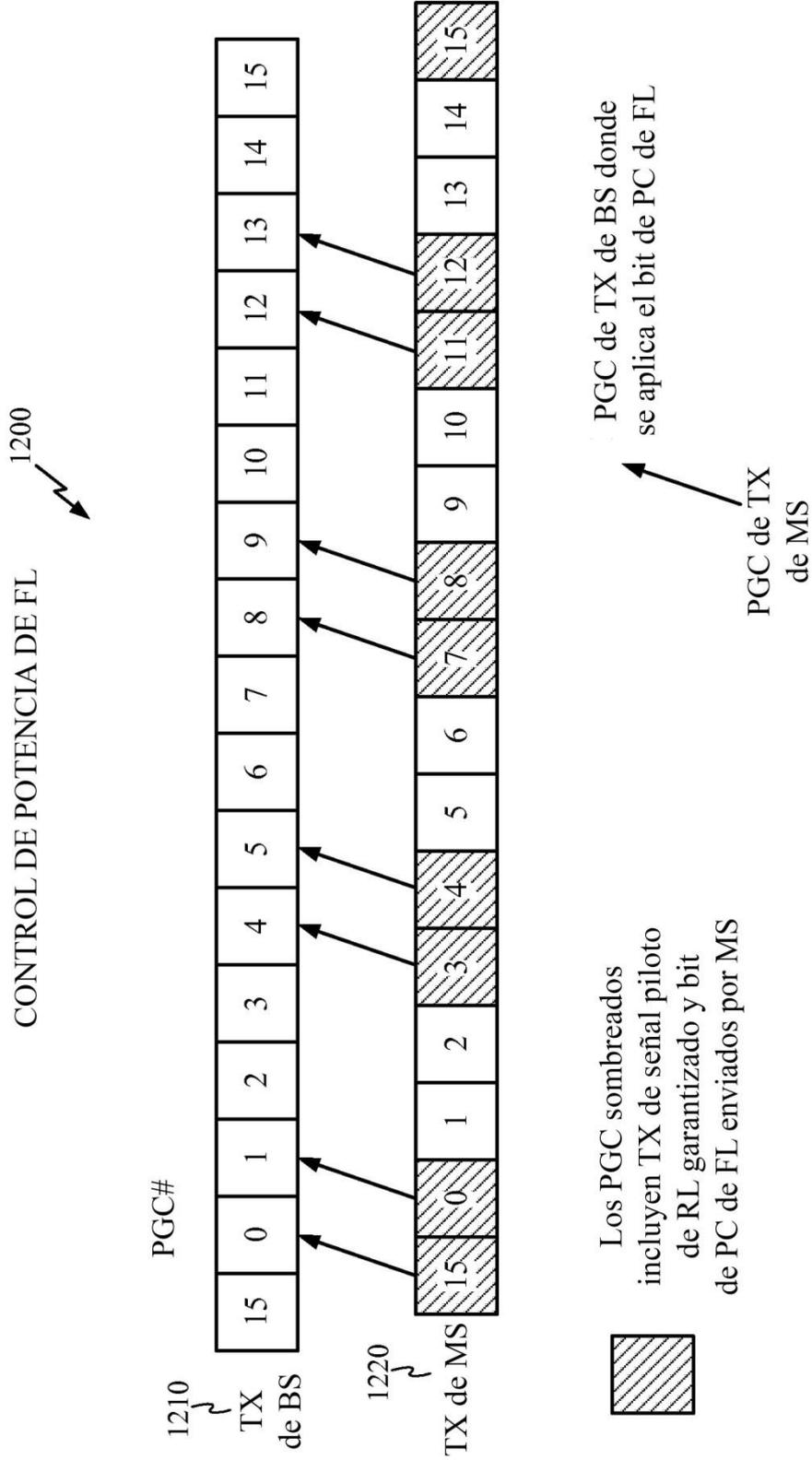


FIG 12

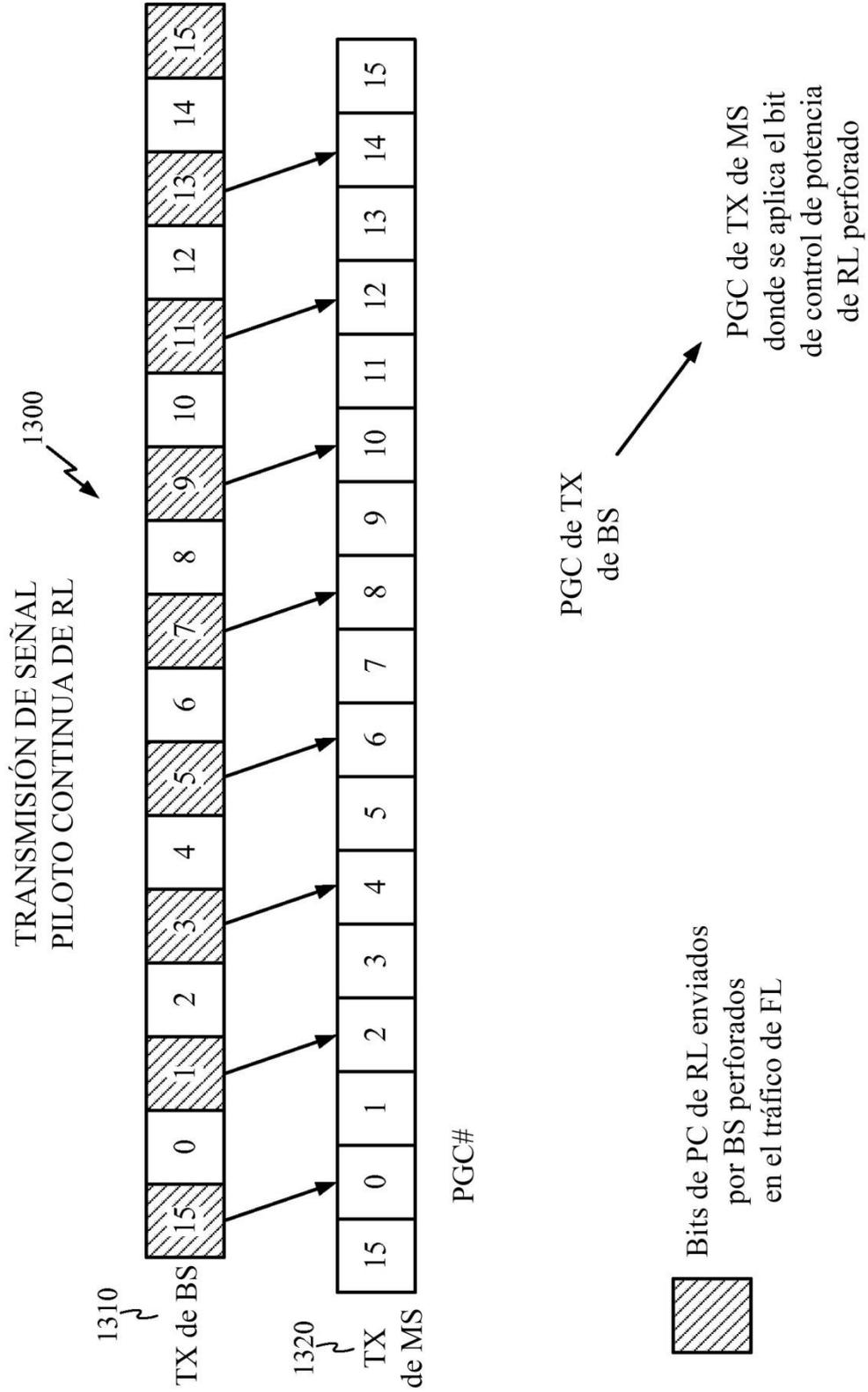


FIG 13

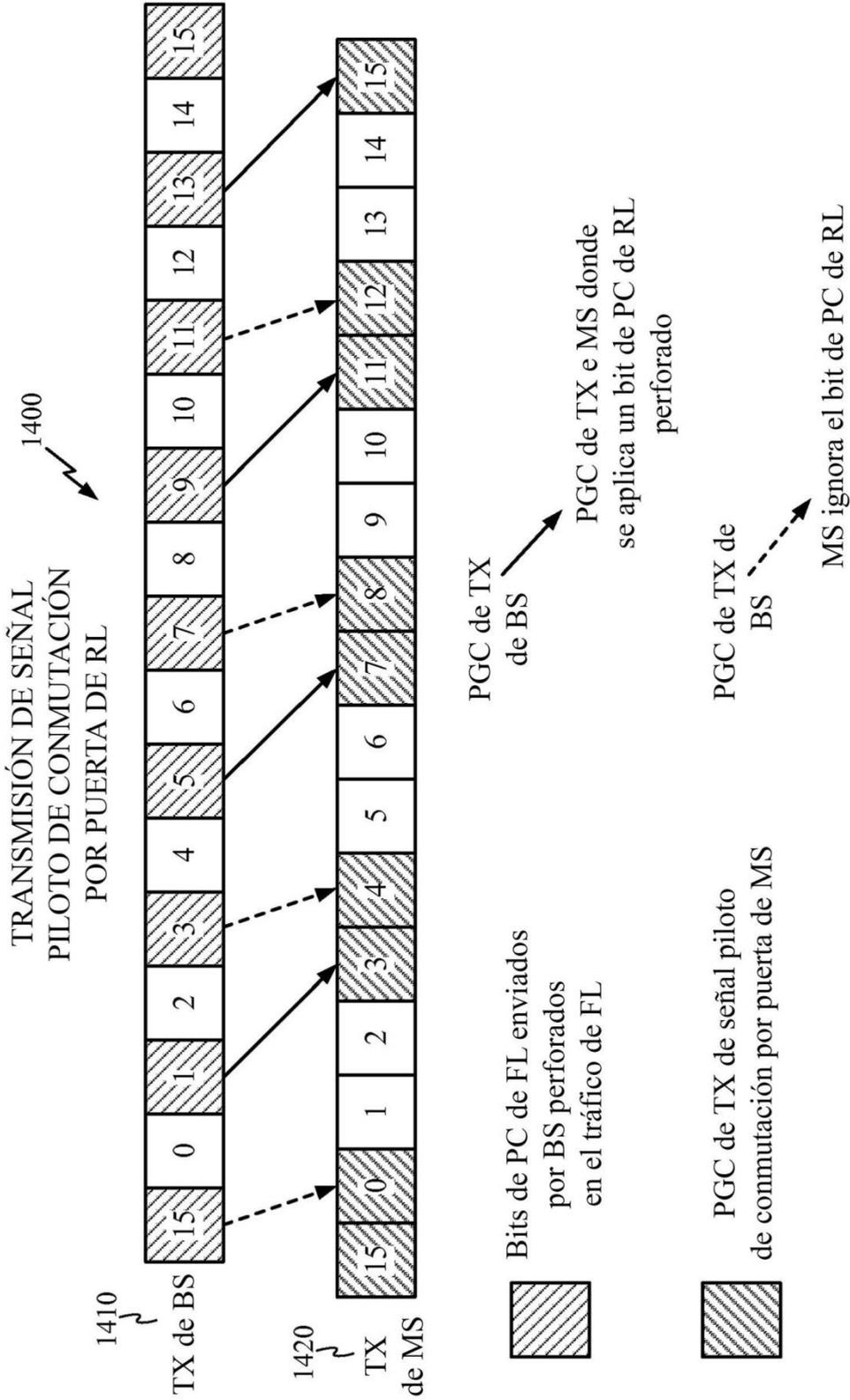


FIG 14

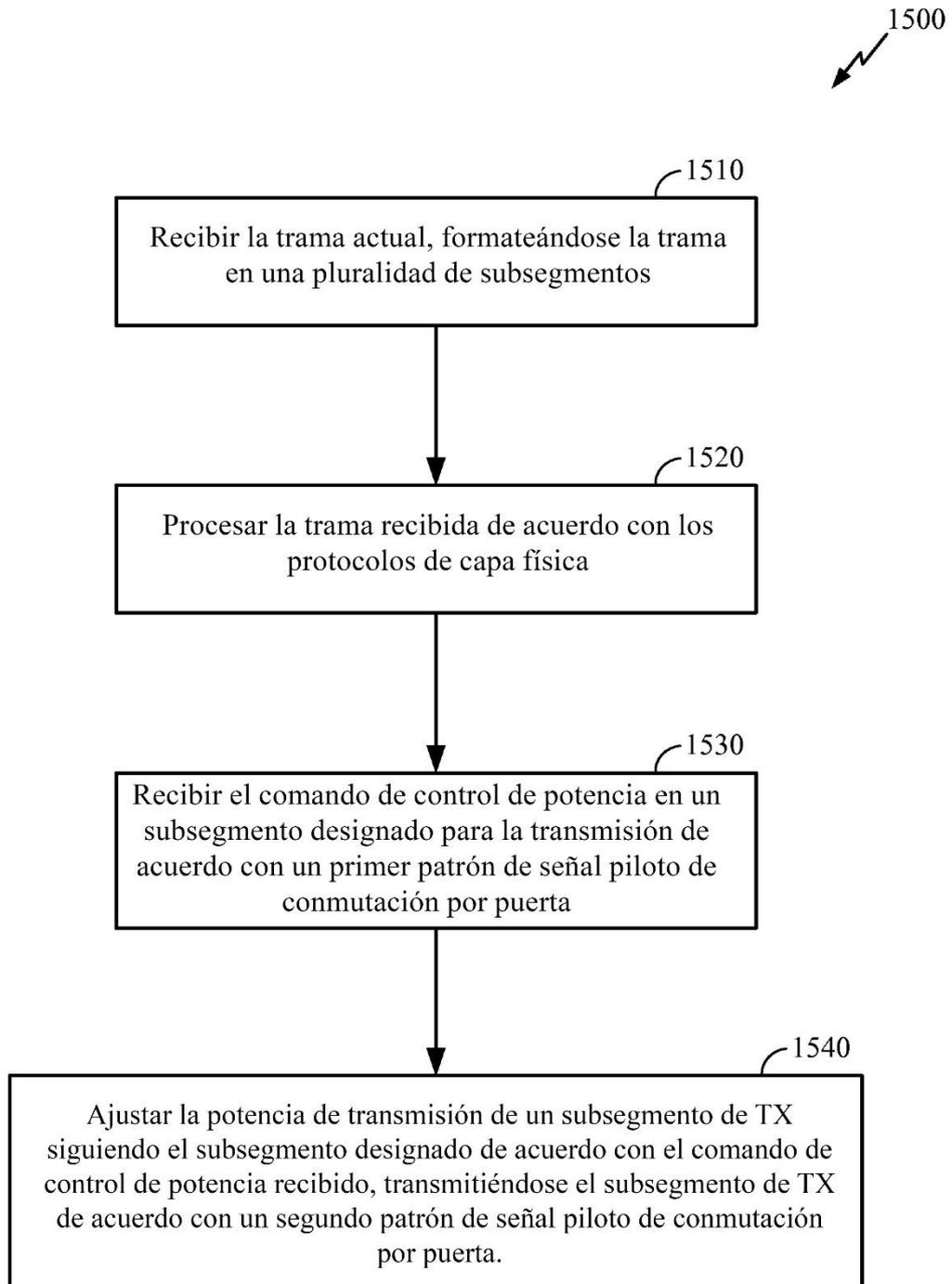
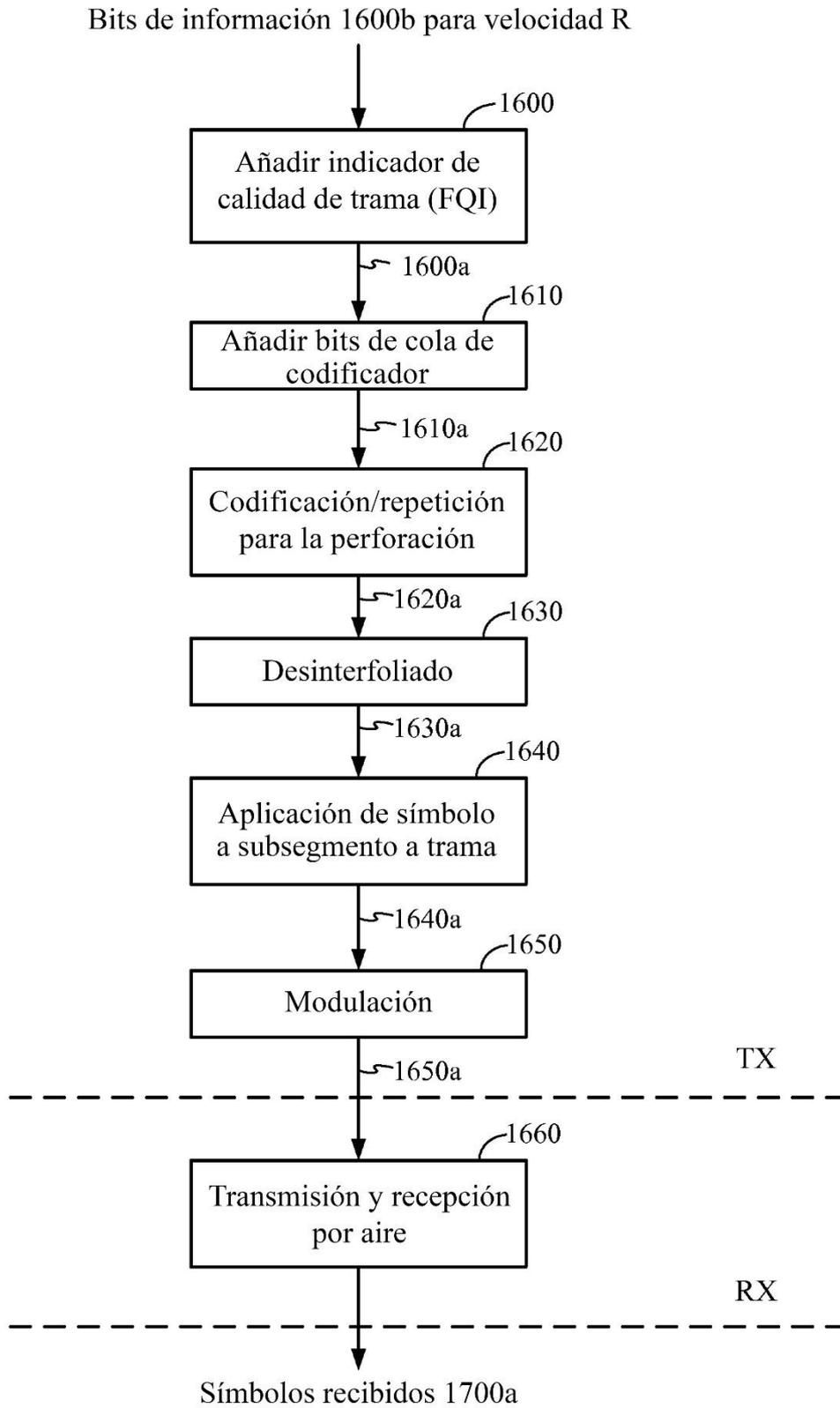
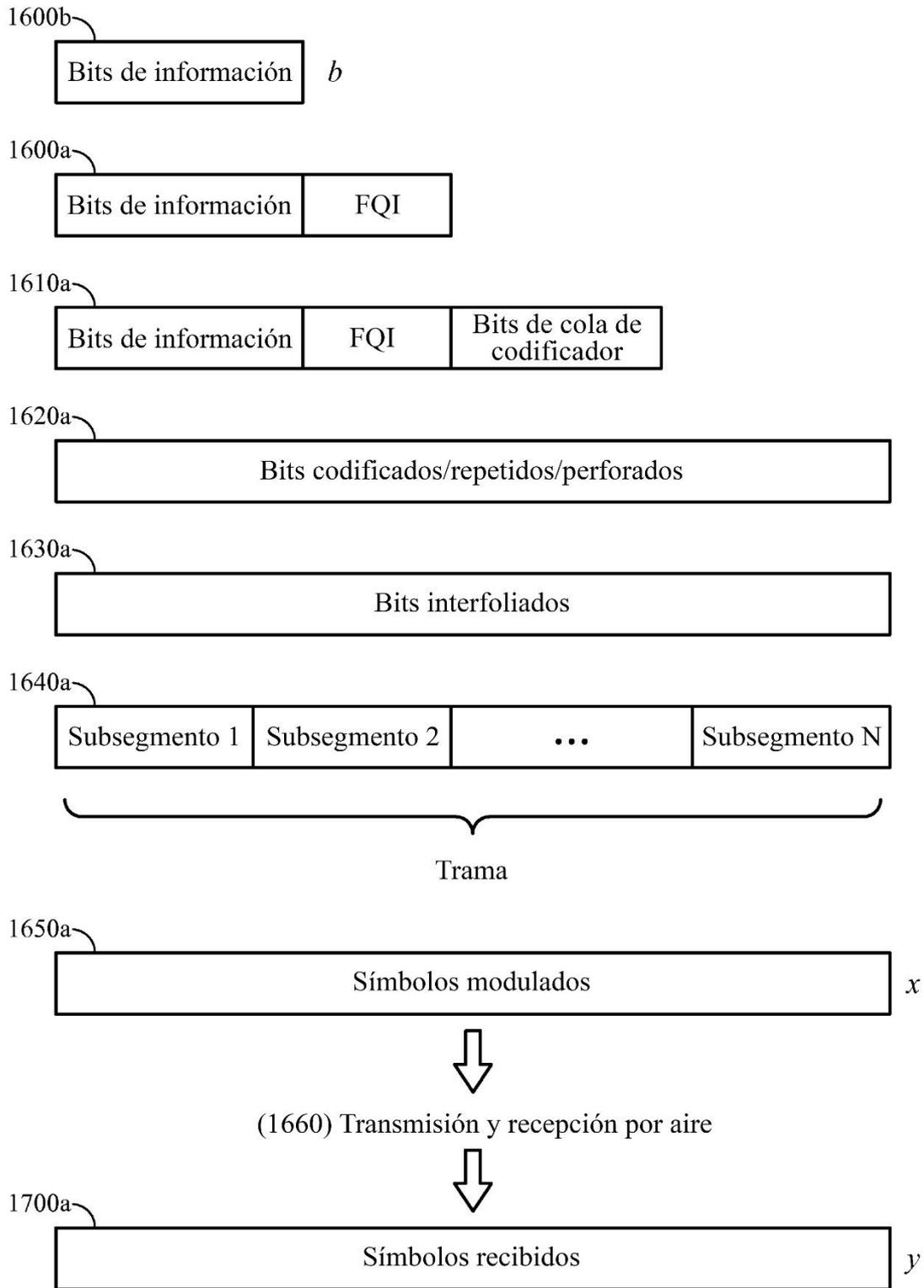


FIG 15

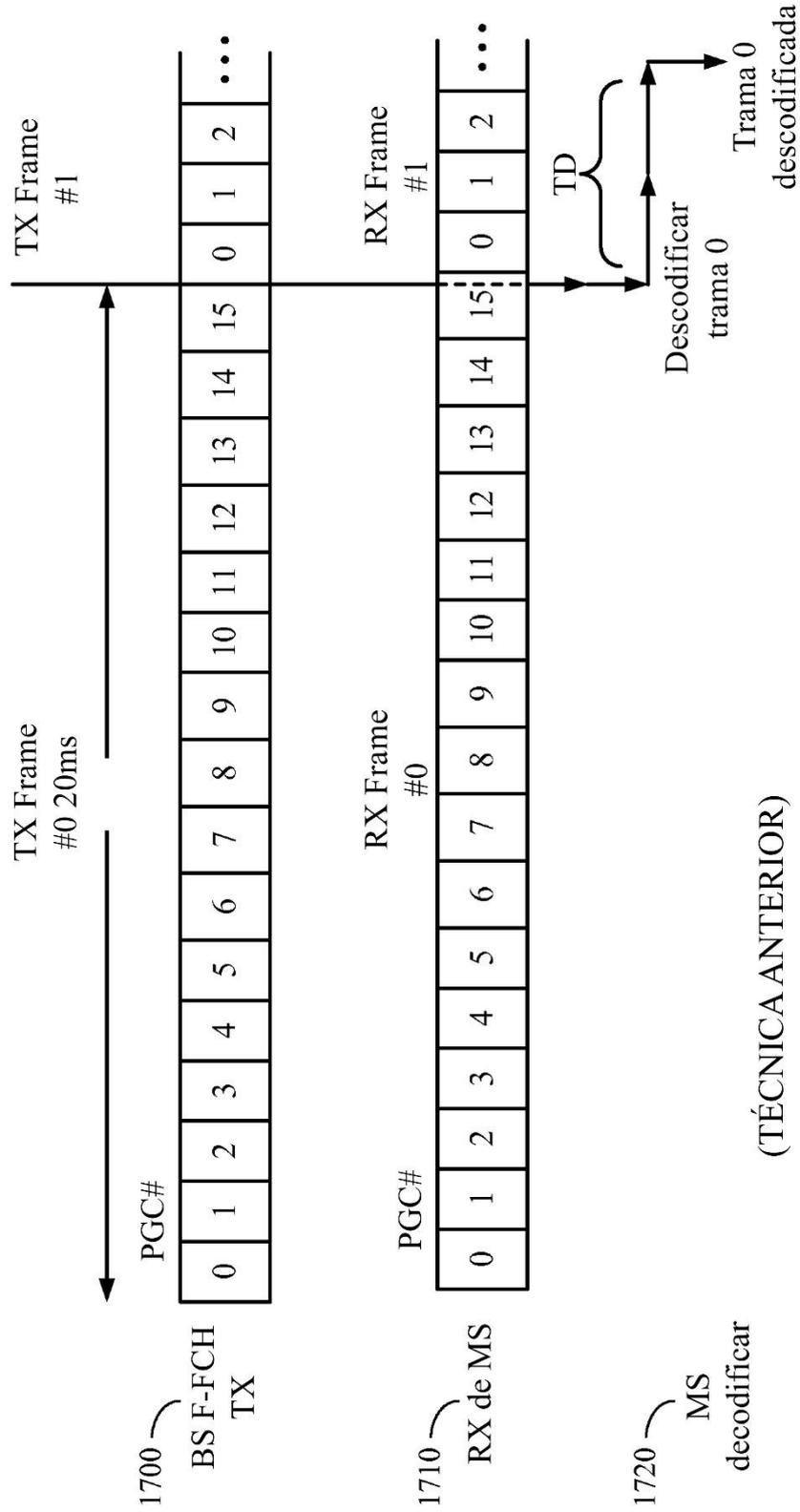


(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG 16

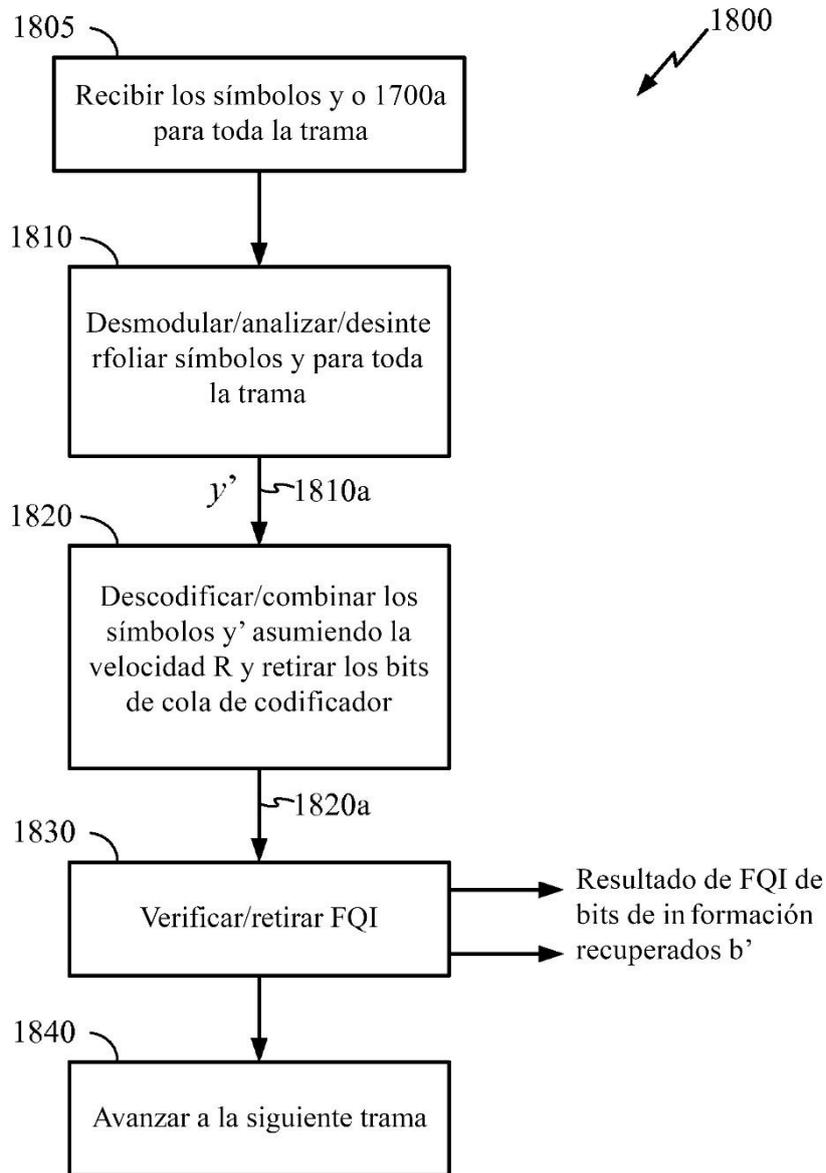


(TÉCNICA ANTERIOR)
FIG 16A



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG 17



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG 18

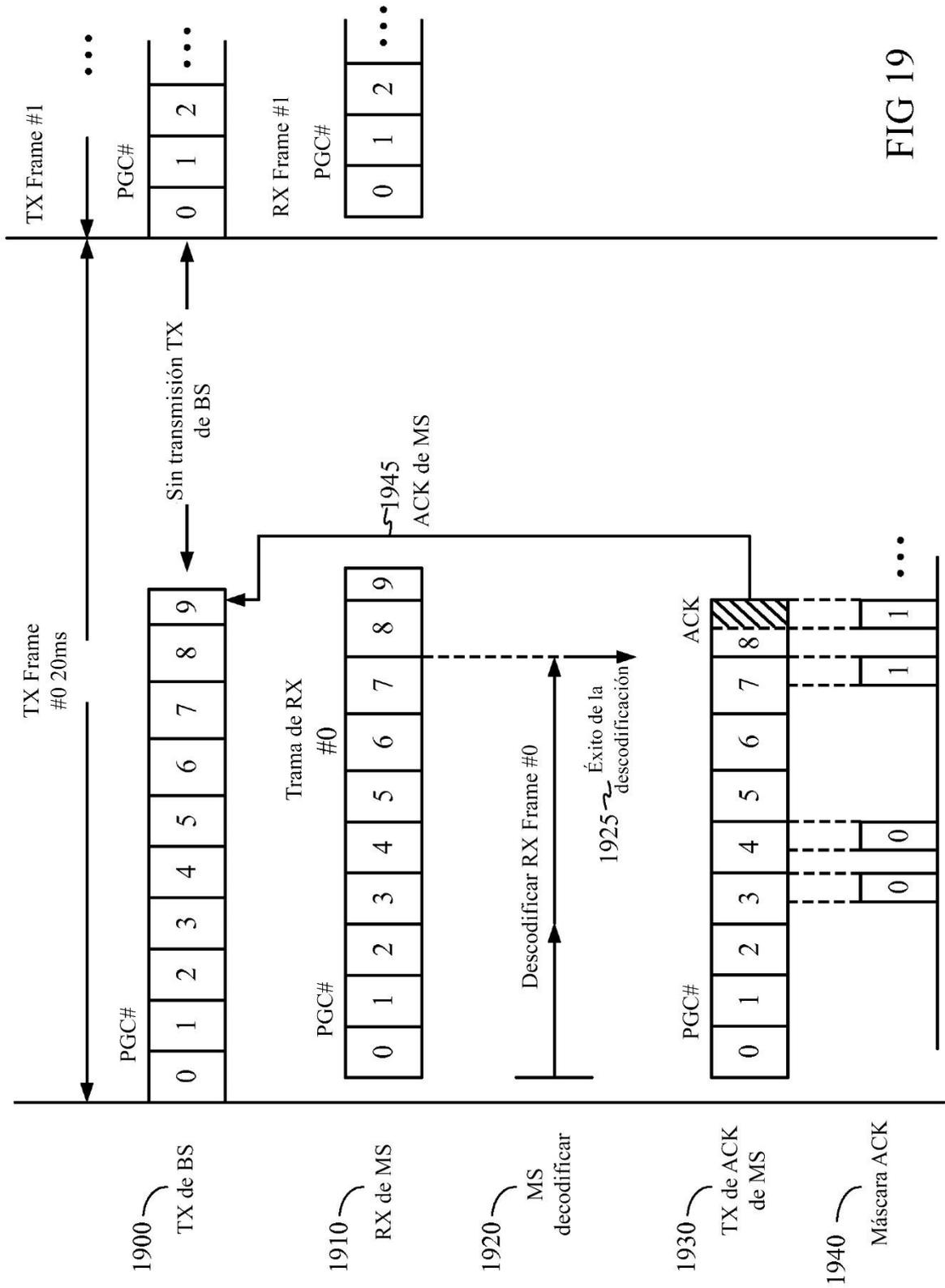


FIG 19

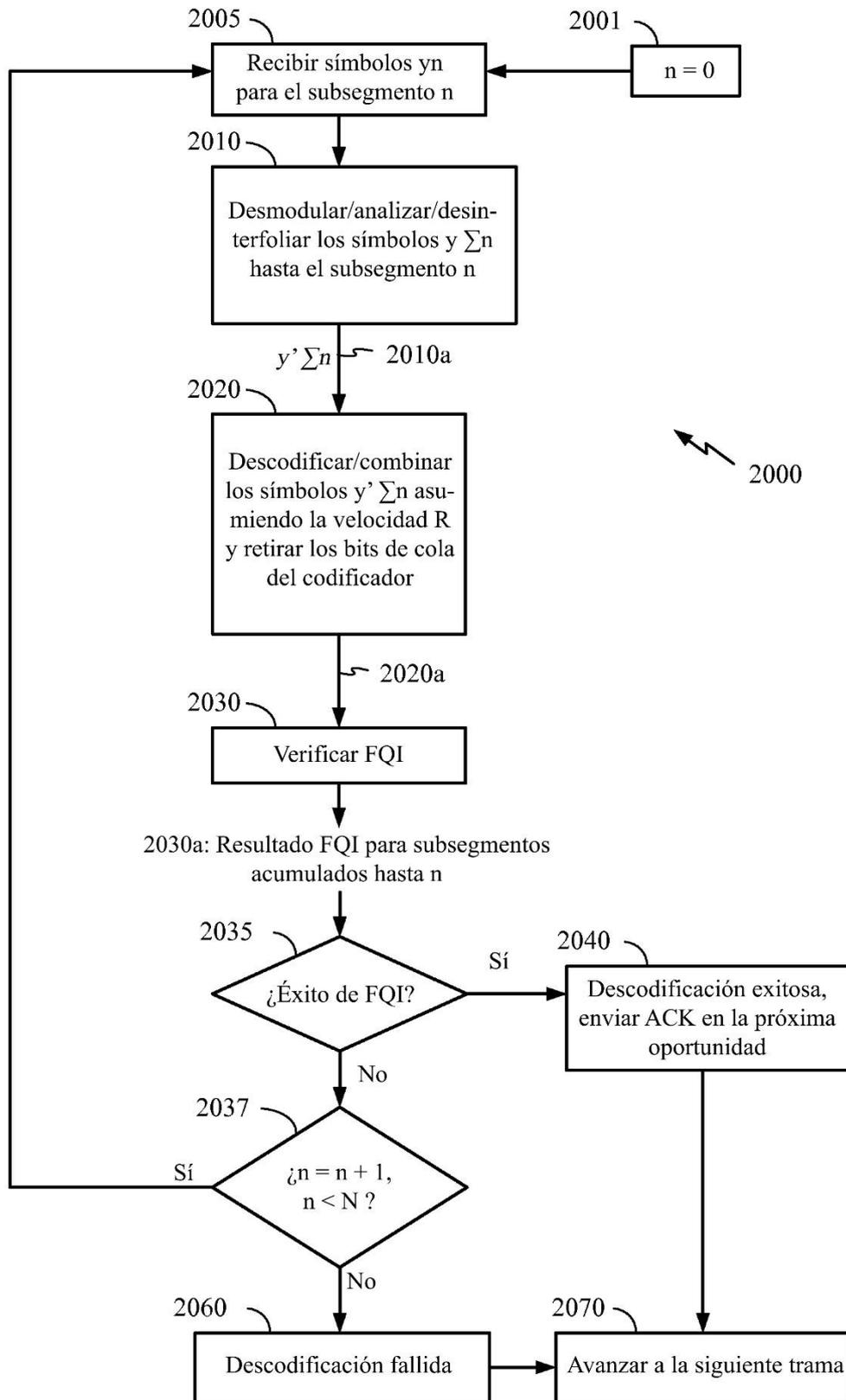


FIG 20

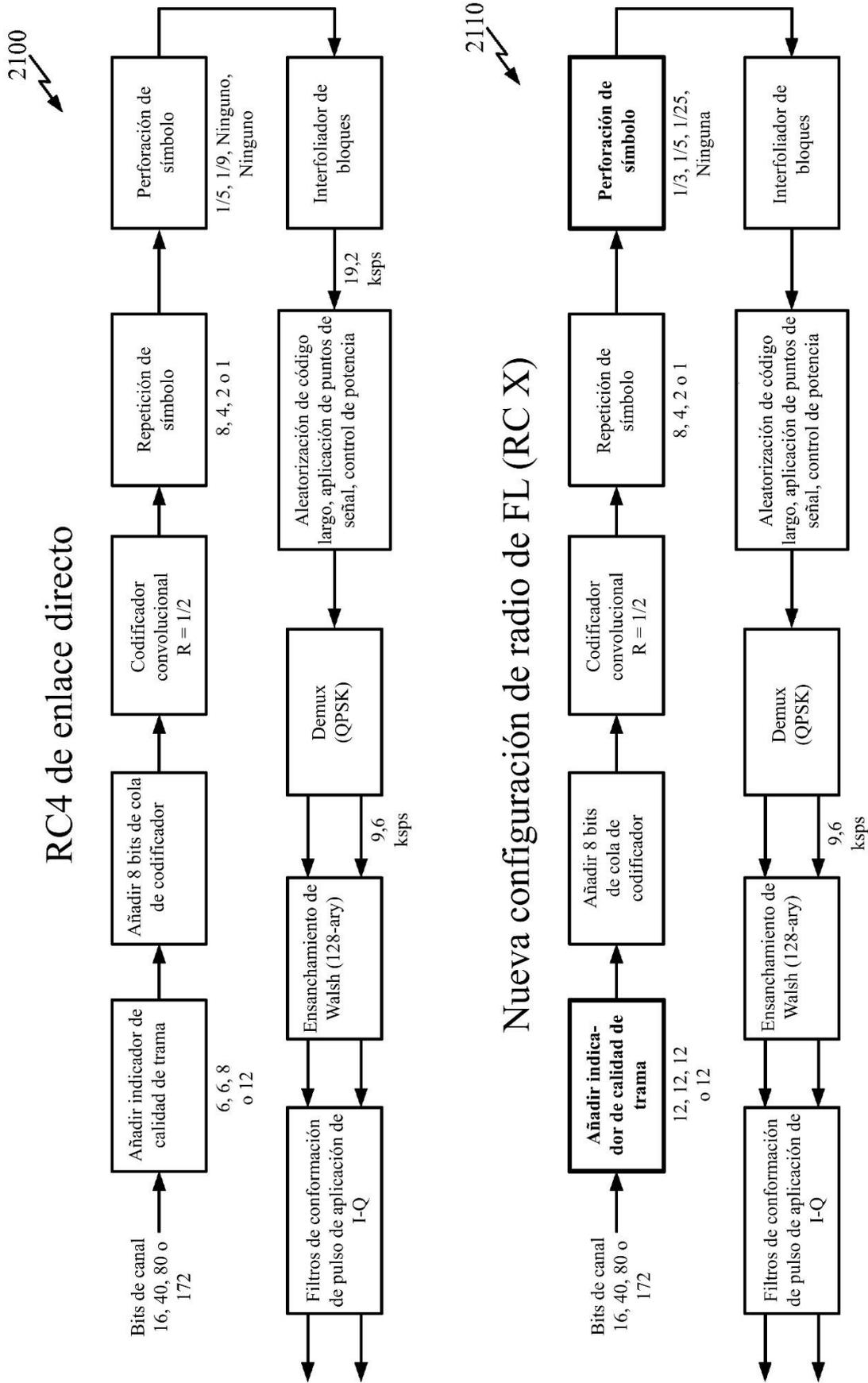


FIG 21

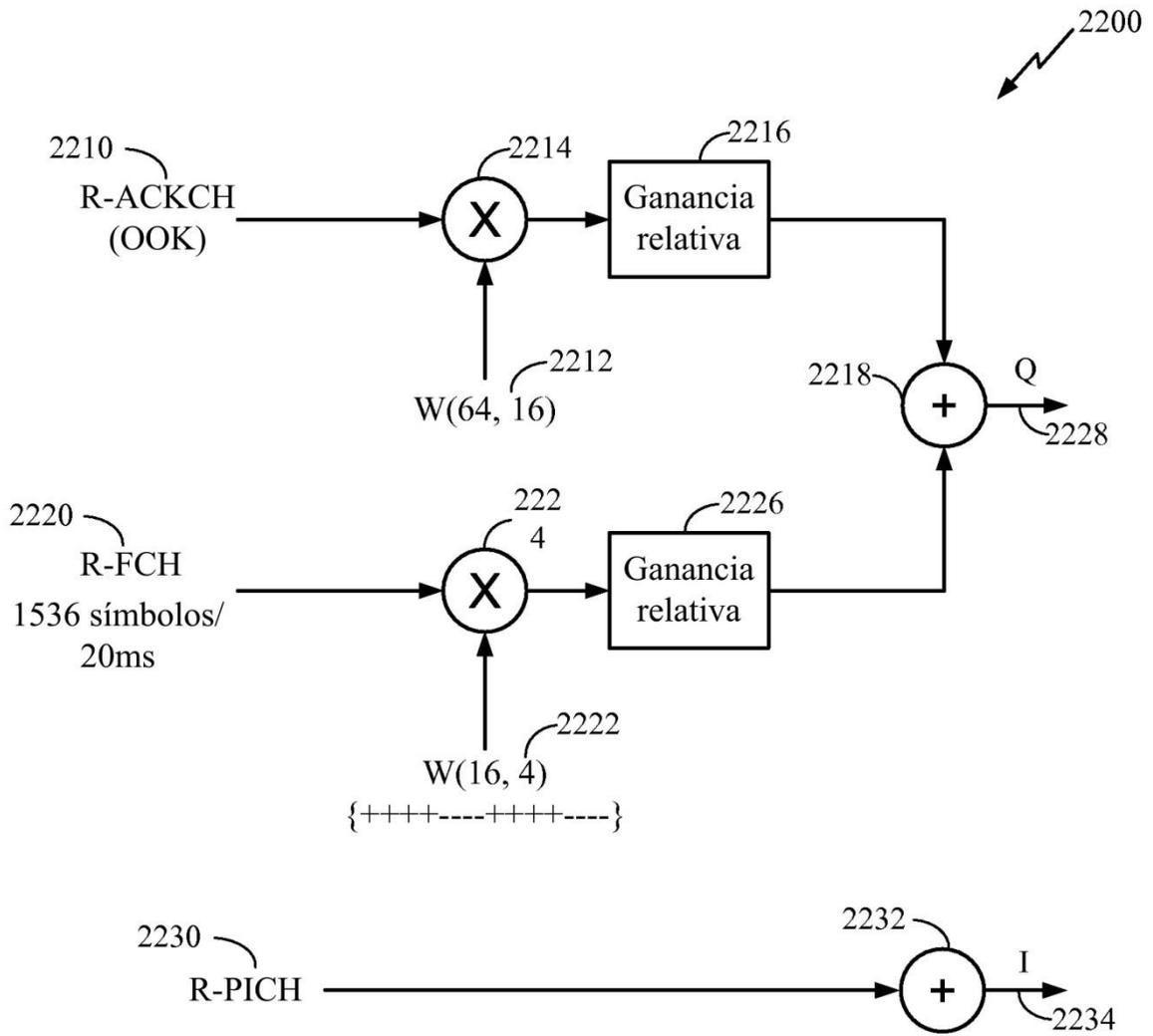


FIG 22

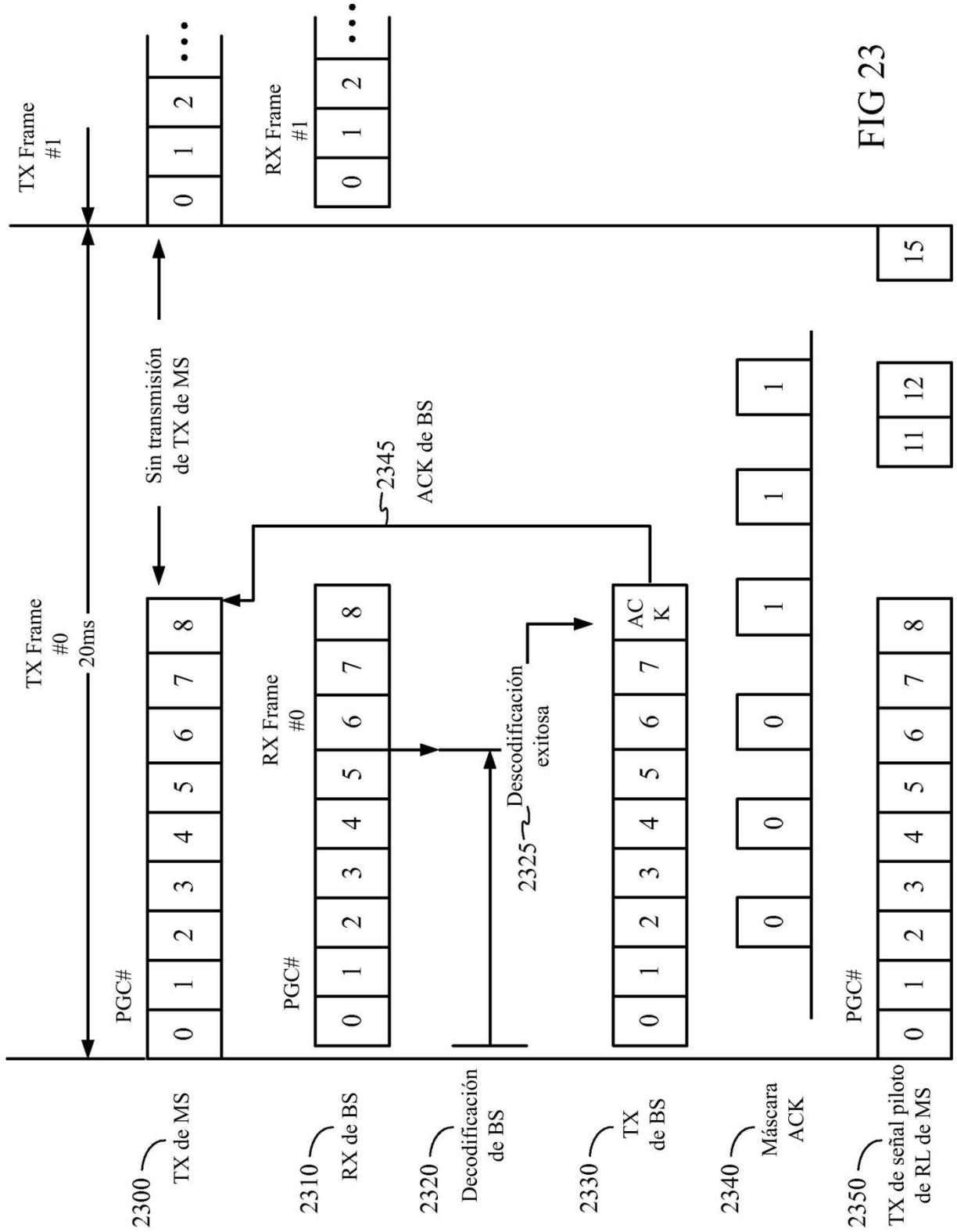


FIG 23

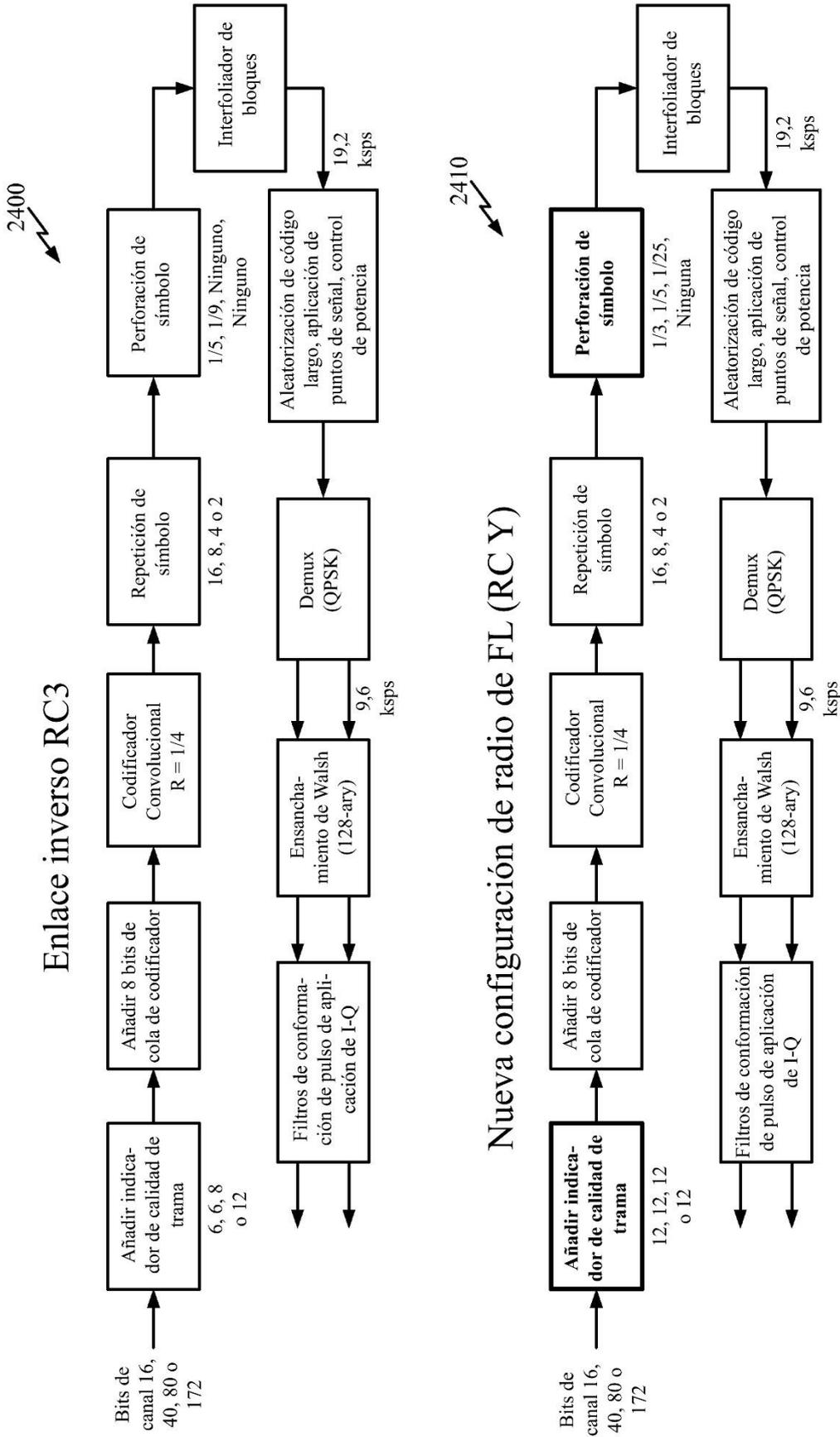


FIG 24

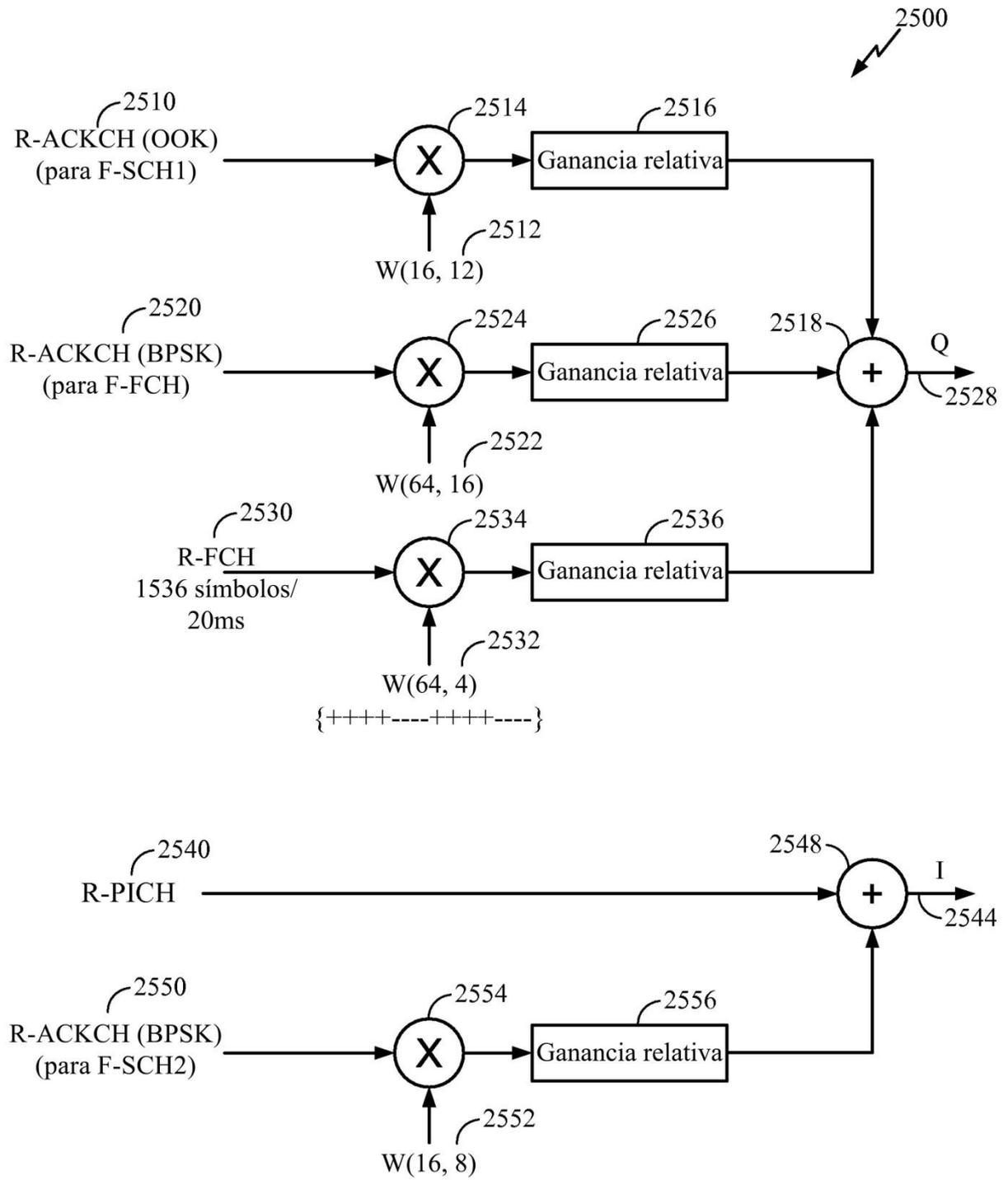


FIG 25

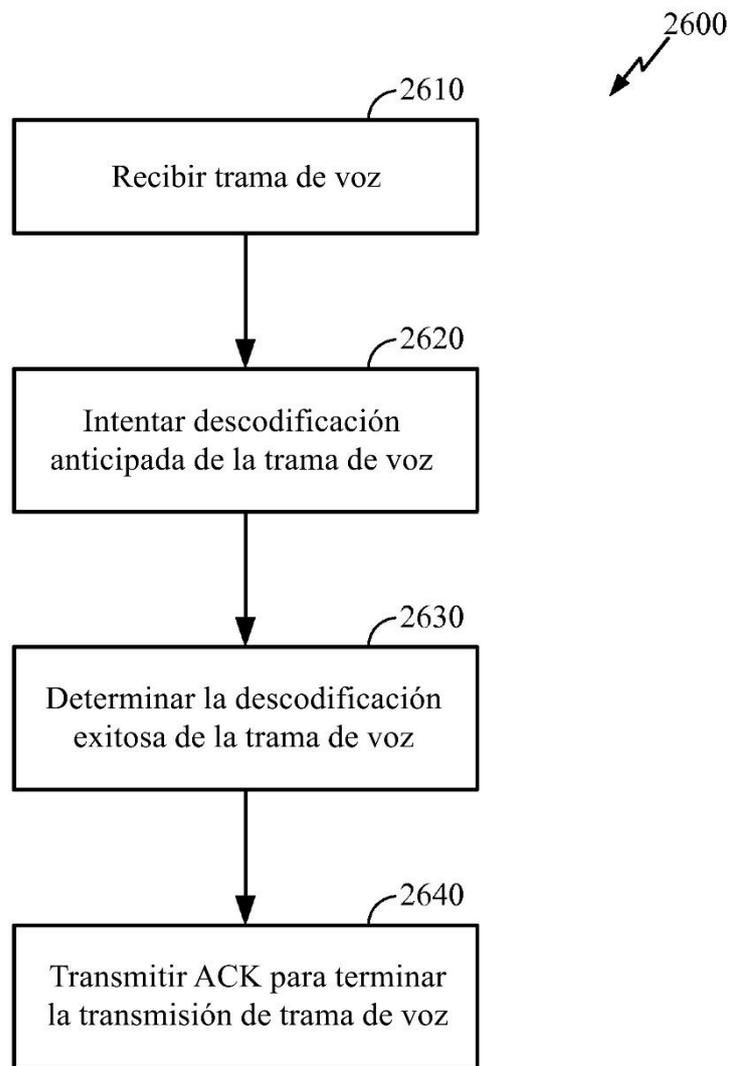


FIG 26