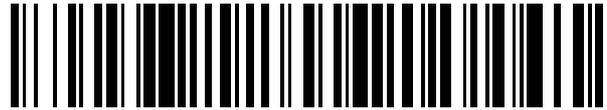


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 552**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2009 E 09763423 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 2289192**

54 Título: **Aumento de capacidad en comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

**09.06.2008 US 60119 P**

**10.06.2008 US 60408 P**

**13.06.2008 US 61546 P**

**19.02.2009 US 389211**

**15.04.2009 US 424019**

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

**29.01.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JOU, YU-CHEUN;  
BLACK, PETER J. y  
ATTAR, RASHID AHMED AKBAR**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 440 552 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

Aumento de capacidad en comunicaciones inalámbricas

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere, en general, a las comunicaciones digitales, y más específicamente, a técnicas para reducir la potencia de transmisión y mejorar la capacidad de los sistemas de comunicaciones digitales inalámbricas.

**Antecedentes**

10 En el documento US 6 545 989 existe una divulgación de un procedimiento y un sistema para la comunicación de una trama de información de acuerdo con un formato de transmisión continua y un formato de transmisión discontinua. Ciertas tasas de datos se transmiten solo en el formato de transmisión continua, mientras que otras tasas de datos pueden transmitirse, tanto en el formato de transmisión continua como en el formato de transmisión discontinua.

15 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se despliegan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos de paquetes, y así sucesivamente. 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, estos sistemas pueden ajustarse a normas tales como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2 (3GPP2, o "CDMA2000"), el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP, o "W-CDMA"), o la Evolución a Largo Plazo ("LTE"). En el diseño de tales sistemas de comunicación, es deseable maximizar la capacidad, o el número de usuarios del sistema que pueden soportar de forma fiable, dados los recursos disponibles. Varios factores afectan a la capacidad de un sistema de comunicaciones inalámbricas, algunas de las cuales se describen a continuación.

20 Por ejemplo, en un sistema de comunicaciones de voz, a menudo se emplea un codificador de voz para codificar una transmisión de voz usando una de una pluralidad de tasas de codificación variables. La tasa de codificación puede seleccionarse en base a, por ejemplo, la cantidad de actividad de habla detectada durante un intervalo de tiempo específico. En un codificador de voz para un sistema de comunicación inalámbrico cdma2000, por ejemplo, 25 las transmisiones de habla pueden enviarse usando las tramas de tasa completa (FR), de tasa media (HR), de un cuarto de tasa (QR), o de un octavo de tasa (ER), con una trama de tasa completa que contiene el mayor número de bits de tráfico, y una trama de un octavo de tasa que contiene el menor número de bits de tráfico. Una trama de un octavo de tasa se envía generalmente durante los períodos de silencio, y corresponde, en general, a la transmisión de la tasa más baja que puede conseguirse mediante el sistema de comunicaciones de voz.

30 Mientras que una trama de un octavo de tasa representa una transmisión de tasa reducida en un sistema cdma2000, la trama de un octavo de tasa todavía contiene un número diferente a cero de bits de tráfico. Durante cierto tiempo, por ejemplo, períodos relativamente largos en los que no hay actividad de habla y el ruido de fondo se mantiene constante, incluso las transmisiones de tramas de un octavo de tasa pueden consumir innecesariamente un importante nivel de potencia de transmisión en el sistema. Esto puede aumentar el nivel de interferencia provocada a otros usuarios, de esta manera no deseable se disminuye la capacidad del sistema.

35 Sería deseable proporcionar técnicas para reducir aún más la tasa de transmisión de un sistema de comunicaciones de voz por debajo de las transmisiones de tramas de tasa mínima tales como las que las transmisiones de tramas de un octavo de tasa pueden proporcionar.

40 En otro aspecto de un sistema de comunicaciones inalámbricas, las transmisiones entre dos unidades a menudo emplean un grado de redundancia para protegerse contra los errores en las señales recibidas. Por ejemplo, en una transmisión del enlace directo (FL) desde una estación base (BS) a una estación móvil (MS) en un sistema de comunicaciones inalámbricas cdma2000, pueden emplearse las redundancias tales como la codificación de símbolo de tasa 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 a través del aire, con un 45 número fijo de los PCG que definen una trama.

Mientras que las técnicas de redundancia de símbolo tales como las empleadas en cdma2000 pueden permitir la recuperación precisa de las señales transmitidas en presencia de errores, tales técnicas también representan un recargo en la potencia de transmisión del sistema global cuando las condiciones de recepción de la señal son buenas, lo que también puede disminuir indeseablemente la capacidad del sistema.

50 Además, sería deseable proporcionar técnicas eficientes para, por ejemplo, terminar la transmisión de una trama cuando se determina que el receptor ha recuperado con precisión la información asociada con esa trama, con el consiguiente ahorro de potencia de transmisión y aumento de la capacidad del sistema. Además, sería deseable proporcionar esquemas de control de potencia modificados para adaptar tales técnicas.

**Sumario**

La invención se realiza de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

**Descripción breve de los dibujos**

La figura 1 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de la técnica anterior.

5 La figura 2 ilustra una ruta de transmisión de señal de la técnica anterior para la voz.

La figura 3 ilustra una realización ejemplar de una ruta de transmisión de la señal de voz de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 4 ilustra una realización ejemplar de un algoritmo que puede aplicarse mediante el módulo de supresión sistemática.

10 Las figuras 5 y 5A ilustran las secuencias de transmisión de tramas ejemplares tal como se procesan por un codificador de voz y un módulo de supresión sistemática.

La figura 6 ilustra una realización ejemplar de un algoritmo de recepción para el procesamiento de señales suprimidas sistemáticas generadas por una ruta de transmisión de señal de voz tal como se muestra en la figura 3.

15 La figura 7 ilustra una realización ejemplar alternativa de una ruta de transmisión de la señal de voz de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 8 ilustra una realización ejemplar de un algoritmo que puede aplicarse mediante el módulo de supresión sistemática.

Las figuras 9 y 9A ilustran secuencias de transmisión de tramas ejemplares tal como se procesan por un codificador de voz y un módulo de supresión sistemática.

20 La figura 10 ilustra una realización ejemplar de un procedimiento para la supresión sistemática de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 11 ilustra una realización ejemplar de un esquema de activación piloto de acuerdo con la presente divulgación.

25 La figura 12 ilustra una realización ejemplar de un esquema de control de potencia de tasa reducida para controlar la potencia de las transmisiones del enlace directo (FL) de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 13 ilustra una realización ejemplar de un esquema de control de potencia de tasa reducida para controlar la potencia de las transmisiones piloto continuas del enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 14 ilustra una realización ejemplar de un esquema de control de potencia de tasa reducida para controlar la potencia de las transmisiones piloto activadas del enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.

30 La figura 15 ilustra un procedimiento de control de potencia 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 transmisor en un sistema de comunicaciones.

La figura 17 ilustra diagramas de tiempo asociados con un esquema de señalización del enlace directo de la técnica anterior para cdma2000.

35 La figura 18 ilustra un procedimiento de la técnica anterior para recuperar los bits b' de información estimada de los símbolos y recibidos.

La figura 19 ilustra una realización ejemplar de un esquema para la terminación anticipada de las transmisiones del enlace directo para los sistemas que funcionan de acuerdo con la norma cdma2000.

40 La figura 20 ilustra una realización ejemplar de un esquema de decodificación por subsegmento de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 21 ilustra una implementación de una ruta de símbolo del enlace directo de la técnica anterior para la configuración 4 de radio (RC4) de acuerdo con la norma cdma2000, así como una realización ejemplar de una ruta de símbolo del enlace directo de acuerdo con la presente divulgación.

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

La figura 23 ilustra una realización ejemplar de un esquema para la terminación anticipada de las transmisiones del enlace inverso para los sistemas que funcionan de acuerdo con la norma cdma2000.

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

- 5 La figura 25 ilustra una 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).

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

### **Descripción detallada**

- 10 La descripción detallada expuesta a continuación en conexión con los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de las realizaciones ejemplares de la presente invención y no pretende representar las únicas realizaciones ejemplares en las que la presente invención puede practicarse. El término "ejemplar" usado a través de toda esta descripción significa "que sirve como un ejemplo, caso o ilustración" y no debería necesariamente interpretarse como preferida o ventajosa a través de otras realizaciones ejemplares. La descripción detallada incluye detalles  
15 específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones ejemplares de la invención. Será evidente para los expertos en la materia que las realizaciones ejemplares de la invención pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de evitar el oscurecimiento de la novedad de las realizaciones ejemplares presentadas en el presente documento.

- 20 En esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones, se entenderá que cuando un elemento se denomina como que está "conectado a" o "acoplado a" otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento o puede estar presente en los elementos intermedios. En contraste, cuando un elemento se denomina como que está "directamente conectado a" o "directamente acoplado a" otro elemento, no existen elementos intermedios presentes.

- 25 Los sistemas de comunicaciones pueden usar una sola frecuencia portadora o múltiples frecuencias portadoras. En referencia a la figura 1, en un sistema 100 de comunicaciones móviles inalámbrico, los números de referencia 102A a 102G se refieren a celdas, 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 un enlace descendente) para transmisiones desde la red 160 de acceso (AN) al  
30 terminal 106 de acceso (AT) y un enlace inverso (RL) (también conocido como un enlace ascendente) para transmisiones desde el AT 106 a la AN 160. Al AT 106 también se le conoce como una estación remota, una estación móvil o una estación de abonado. El terminal 106 de acceso (AT) puede ser móvil o estacionario. Cada enlace puede incorporar un número diferente de frecuencias portadoras. Además, un terminal 106 de acceso puede ser cualquier dispositivo de datos que se comunica a través de un canal inalámbrico o a través de un canal  
35 cableado, por ejemplo usando fibra óptica o cables coaxiales. Un terminal 106 de acceso puede ser además cualquiera de un número de tipos de dispositivos, incluyendo pero no limitados a una tarjeta de PC, una flash compacta, un módem externo o interno, o un teléfono inalámbrico o de línea fija.

- Los sistemas de comunicaciones de módem están diseñados para permitir a múltiples usuarios acceder a un medio de comunicación común. Se conocen numerosas técnicas de acceso múltiple en la técnica, tales como el acceso  
40 múltiple por división de tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el acceso múltiple por división del 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 a múltiples usuarios acceder a un enlace de comunicaciones común. Las asignaciones de canal pueden tomar varias formas en función de la técnica de acceso múltiple específica. A modo  
45 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 da su propia subbanda para acceder al enlace de comunicaciones. Como alternativa, en los sistemas TDMA, a cada usuario se le da de forma periódica todo el espectro de frecuencia durante las ranuras de tiempo recurrentes. En los sistemas CDMA, a cada usuario se le da todo el espectro de frecuencias durante todo el tiempo pero distingue su transmisión a través del uso de un código.

- 50 Mientras que ciertas realizaciones ejemplares de la presente divulgación pueden describirse a continuación en el presente documento para un funcionamiento de acuerdo con la norma cdma2000, un experto en la materia apreciará que las técnicas pueden aplicarse fácilmente a otros sistemas de comunicaciones digitales. Por ejemplo, las técnicas de la presente divulgación también pueden aplicarse a los sistemas basados en la norma de comunicaciones inalámbricas W-CDMA (o 3gpp), y/o a cualquier otra norma de comunicaciones. Tales realizaciones ejemplares  
55 alternativas se contemplan para estar dentro del ámbito de la presente divulgación.

La figura 2 ilustra una ruta 200 de transmisión de señal de la técnica anterior para la voz. En la figura 2, una señal 200a de voz se introduce en un codificador 210 de voz, que codifica la señal de habla para la transmisión. Una salida 210a de trama de voz por el codificador 210 de voz puede asumir una de una pluralidad de tasas, en función

- del contenido del habla de la señal 200a de voz en cualquier momento. En la figura 2, la pluralidad de tasas incluye una tasa completa (FR), una tasa media (HR), un cuarto de tasa (QR), y un octavo de tasa (ER). Se proporciona la trama 210a de voz a un módulo 220 de procesamiento de capa física, que prepara los datos de la trama de voz para la transmisión de acuerdo con los protocolos de la capa física del sistema. Un experto en la materia apreciará que tales protocolos pueden incluir, por ejemplo, codificar, repetir, eliminar de forma selectiva, entrelazar, y/o modular los datos. La salida del módulo 220 de procesamiento de capa física se proporciona al bloque 230 de TX para la transmisión. El bloque 230 de TX puede realizar operaciones de radio frecuencia (RF) tales como convertir de forma ascendente la señal a una frecuencia portadora y amplificar la señal para su transmisión a través de una antena (no mostrada).
- En general, la tasa de la trama 210a de voz seleccionada por el codificador 210 de voz para codificar la señal 200a de voz en cualquier momento puede depender del nivel de actividad de habla detectada en la señal 200a de voz. Por ejemplo, puede seleccionarse una tasa completa (FR) para las tramas durante la que la señal 200a de voz contiene habla activa, mientras que puede seleccionarse un octavo de tasa (ER) para las tramas durante la que la señal 200a de voz contiene silencio. Durante tales periodos de silencio, una trama ER puede contener parámetros que caracterizan el "ruido de fondo" asociado con el silencio. Si bien una trama ER contiene significativamente menos bits que una trama FR, los periodos de silencio pueden ocurrir bastante a menudo durante una conversación normal, provocando de ese modo que el ancho de banda global de transmisión dedicado a transmitir tramas ER sea significativo.
- Sería deseable reducir aún más el ancho de banda de transmisión requerido para transportar la señal 200a de voz a un receptor.
- La figura 3 ilustra una realización ejemplar de una ruta 300 de transmisión de la señal de voz de acuerdo con la presente divulgación. En la figura 3, se introduce una señal 200a de voz en un codificador 310 de voz, que genera una trama 310a de voz para la transmisión. La trama 310a de voz puede asumir una de una pluralidad de tasas, incluyendo una tasa completa (FR), una tasa media (HR), un cuarto de tasa (QR), y un octavo de tasa (ER), y un octavo de tasa crítica (ER-C). En una realización ejemplar, la designación de una trama de octavo de tasa como una trama de octavo de tasa "crítica" puede hacerse mediante el codificador 310 de voz para aquellas trama de octavo de tasa que contienen parámetros correspondientes a, por ejemplo, un cambio en el ruido de fondo detectado en el intervalo de silencio.
- La trama 310a de voz se proporciona a un módulo 315 de supresión sistemática, que a su vez proporciona una trama 315a de voz procesada al módulo 220 de procesamiento de la capa física. Como se describe además a continuación en el presente documento, el módulo 315 de supresión sistemática está configurado para minimizar la tasa de bits de transmisión de la salida 310a del codificador de voz por "supresión" de forma selectiva de la salida del codificador de voz, es decir, reemplazando determinadas tramas de la salida 310a del codificador de voz con tramas de tasa nula (NR) que tienen un tasa de datos menor que la de la trama de octavo de tasa. En una 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).
- La figura 4 ilustra una realización 400 ejemplar de un algoritmo que puede aplicarse mediante el módulo 315 de supresión sistemática.
- En la etapa 410, el módulo 315 de supresión sistemática recibe una trama 310a del codificador 310 de voz.
- En el etapa 420, se comprueba la trama 310a para determinar si se trata de una FR, HR, QR, o ER-C. Dichas tasas se consideran críticas para la transmisión, y pueden referirse también como tipos de tramas críticas. Si la trama 310a contiene una de estas tasas críticas, entonces se proporciona directamente la trama 310a al módulo 220 de procesamiento de capa física para la transmisión. Si no es así, se considera que la trama contiene una tasa no crítica, y el algoritmo continúa a la etapa 430.
- Téngase en cuenta que la designación ejemplar de una FR, HR, QR, y ER-C como "crítica" es solo a efectos ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación solo a aquellas realizaciones en las que tales tipos de trama se designan como críticos. En realizaciones ejemplares alternativas, pueden designarse otros conjuntos de tipos de trama como críticos para la transmisión mediante un módulo de supresión sistemática. Tales realizaciones ejemplares alternativas se contemplan para estar dentro del ámbito de la presente divulgación.
- En la etapa 430, el algoritmo comprueba un número de trama de la trama actual a transmitirse para determinar si la trama actual está garantizada para la transmisión. En una realización ejemplar, una transmisión garantizada puede incluir una transmisión de tasa distinta de cero (por ejemplo, no-NR). En una realización ejemplar, un número de trama puede ser un número asignado a cada trama que se repite continuamente para cada trama sucesiva. En la realización ejemplar mostrada, se añade el número de trama actual FrameNumber al desplazamiento de trama actual FrameOffset, y el resultado (FrameNumber + FrameOffset) se aplica a una operación de módulo (mod) con un parámetro N de intervalo de no supresión. Si el resultado de la operación de módulo es 0, el algoritmo continúa a la etapa 440. De lo contrario, el algoritmo continúa a la etapa 450.

Un experto en la materia apreciará que otras técnicas que la de la comprobación específica mostrada en el etapa 430 pueden aplicarse fácilmente para especificar qué tramas han de garantizarse para la transmisión. Tales técnicas alternativas pueden usar, por ejemplo, otros parámetros que no sean el número de trama actual o el desplazamiento de trama actual, u otras operaciones distintas que el módulo de operación representado.

5 En la etapa 450, el módulo 315 de supresión sistemática proporciona una trama de tasa nula (NR) para el módulo 220 de procesamiento de capa física para la transmisión. En una realización ejemplar, una trama de tasa nula tiene una tasa de datos de tráfico de 0 bps (bits por segundo), y por lo tanto consume un ancho de banda de señalización mínimo. Después de la transmisión de la trama de tasa nula, el algoritmo vuelve a la etapa 410 para recibir la próxima trama 310a de voz desde el codificador 310 de voz.

10 En base a la descripción anterior, un experto en la materia apreciará que el intervalo N de no supresión controla con qué frecuencia se transmiten las tramas no críticas, con  $N = 1$  que corresponde a la transmisión de todas las tramas no críticas, y valores mayores de N que corresponden a las transmisiones de menor frecuencia de tramas no críticas. En una realización ejemplar, N puede asumir valores de 1, 4 por defecto, 8, u otros valores reservados especificados, por ejemplo, por la señalización externa (no mostrado).

15 Las figuras 5 y 5A ilustran unas secuencias 310a\* y 315a\* de transmisión de trama ejemplares, respectivamente, tal como se procesan por un codificador 310 de voz y un módulo 315 de supresión sistemática.

En la figura 5, la secuencia de tramas 310a\* incluye tramas de un octavo de tasa etiquetadas como "ER" y tramas críticas de un octavo de tasa etiquetadas como "ER-C". Tal una secuencia de tramas puede producirse durante una conversación de voz, por ejemplo, un período de silencio desde un lado de una conversación.

20 En la figura 5A, la secuencia 315a\* de transmisión de trama corresponde al resultado de la implementación de un algoritmo de supresión selectivo tal como el 400 a la secuencia 310a\* de transmisión, en la que se usa un intervalo de no supresión  $N = 4$ . En la figura 5A, la secuencia 315a\* de tramas incluye tramas ER de un octavo de tasa y tramas NR de tasa nula. Se transmite FrameNum 0 directamente como se ha recibido desde el codificador 310 de voz, es decir, como una trama ER. Se transmiten los FrameNum 1 y 3 como tramas NR de acuerdo con un intervalo  
25  $N = 4$  de no supresión. El FrameNum 2, que se designa por el codificador de voz como una trama ER-C de un octavo de tasa crítica, se transmite como una trama ER. Los FrameNum desde el 4 al 13 se procesan de manera similar, como se muestra. Téngase en cuenta que en la figura 5A, se marcan las tramas correspondientes a  $(\text{FrameNum} + \text{FrameOffset} \bmod N) = 0$ .

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

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

35 En el etapa 620, el procesamiento de recepción (RX) de la capa física el tratamiento se realiza usando, por ejemplo, las operaciones complementarias a las operaciones 220 de TX de la capa física mostradas en la figura 3. Tal procesamiento de recepción de la capa física puede incluir, por ejemplo, decodificación, desentrelazado, combinación de símbolo, etc.

40 En la etapa 630, el algoritmo 600 comprueba si la trama recibida actual es una trama NR. En caso afirmativo, el algoritmo vuelve a la etapa 610 para empezar a recibir la siguiente trama, ya que no existen datos de tráfico para procesarse por la trama NR. En caso negativo, el algoritmo continúa a la etapa 640.

45 Un experto en la materia apreciará que pueden emplearse diversas técnicas para comprobar si la trama recibida actual es una trama NR. En una realización ejemplar, puede emplearse un algoritmo de comprobación de energía para detectar la energía en la parte de tráfico de la trama recibida. Por ejemplo, puede medirse la energía correspondiente a la parte de tráfico de una trama recibida, y compararse con un umbral de energía a la escala apropiada. Si la energía medida es menor que el umbral, entonces puede declararse una trama NR, ya que, en una realización ejemplar, no se espera una señal para transmitirse por el transmisor en la parte de tráfico de la trama NR. Tales algoritmos de comprobación de energía pueden usar también el conocimiento del algoritmo de supresión sistemática y del intervalo N de no supresión usado por el transmisor para ayudar adicionalmente en la detección de  
50 tramas NR.

Téngase en cuenta que la descripción anterior de los algoritmos de detección NR posibles se da únicamente con fines ilustrativos, y no está destinada a limitar el ámbito de la presente divulgación para cualquier algoritmo de detección NR específico.

55 En la etapa 640, puede usarse un parámetro de la trama no NR recibida para actualizar un algoritmo de control de potencia de bucle exterior (OLPC) en el receptor. En una 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 un control de calidad. Un experto en la materia apreciará que puede usarse un algoritmo OLPC para, por ejemplo, calcular un punto establecido de relación de señal a interferencia (SIR) adecuado para las tramas recibidas, que puede usarse para guiar a un mecanismo de retroalimentación de control de potencia entre el transmisor y receptor para las tramas de voz transmitidas. Excluyendo los resultados de verificación de calidad derivados de las tramas NR, el algoritmo OLPC puede actualizarse correctamente usando, por ejemplo, solo tramas que tienen una energía transmitida significativa para la parte de tráfico.

En el etapa 650, la trama de voz puede decodificarse a una salida 650a de voz, y el algoritmo de 600 vuelve a la etapa 610 para recibir la siguiente trama.

La figura 7 ilustra una realización ejemplar alternativa de una ruta 700 de transmisión de la señal de voz de acuerdo con la presente divulgación. En la figura 7, se introduce una señal 200a de voz en un codificador 710 de voz, que genera una trama 710a de voz para la transmisión. La trama 710a de voz puede asumir una de una pluralidad de tasas, incluyendo una tasa completa (FR), una tasa media (HR), un cuarto de tasa (QR), y un octavo de tasa (ER), y una tasa nula de codificador de voz (VNR). Una trama VNR, también conocida como una trama de codificador de voz de tasa cero o trama de codificador de voz vacía, se genera por el codificador 710 de voz cuando no existe nueva información para enviarse por el codificador de voz. En una realización ejemplar, la trama VNR puede ser simplemente una trama en blanco que no contiene datos.

La trama 710a de voz se proporciona a un módulo 715 de supresión sistemática, que a su vez proporciona una trama 715A de voz procesada al módulo 220 de procesamiento de capa física. Como se describe más adelante en el presente documento, el módulo 715 de supresión sistemática está configurado para minimizar la tasa de bits de transmisión de la salida 710a del codificador de voz reemplazando de forma selectiva ciertas tramas de la salida 710a del codificador de voz con la tasa nula (NR) o las tramas del indicador de tasa nula (DRNI) que tienen poco o nada de contenido de datos.

La figura 8 ilustra una realización 800 ejemplar de un algoritmo que puede aplicarse mediante el módulo 715 de supresión sistemática.

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

En el etapa 820, se comprueba la trama 710a para determinar si se trata de una FR, HR, QR, o ER. Dichas tasas se consideran críticas para la transmisión. Si la trama 710a contiene una de estas tasas críticas, entonces se proporciona la trama 710a al módulo 220 de procesamiento de capa física para la transmisión en el etapa 840. Si no es así, se considera que la trama contiene una trama no crítica, y el algoritmo continúa a la etapa 830.

En la etapa 830, el algoritmo comprueba el número de trama actual de la transmisión para determinar si debería hacerse una transmisión que no sea cero. En la realización ejemplar mostrada, se añade el número de trama actual FrameNumber al desplazamiento de trama actual FrameOffset, y el resultado (FrameNumber + FrameOffset) se aplica a una operación (mod) de módulo con un parámetro N de intervalo de no supresión. Si el resultado de la operación de módulo es 0, el algoritmo continúa a la etapa 835. De lo contrario, el algoritmo continúa a la etapa 850.

En el etapa 835, puede transmitirse una trama de indicador de tasa nula (DRNI). Dicha trama puede corresponder a una trama o indicador predeterminado reconocible para el receptor como que no contiene ninguna nueva información, también denominada como una trama que comprende datos de tráfico nulos. Los datos de tráfico nulos pueden contener un patrón de bit que el codificador de voz de recepción no usa, y por lo tanto los datos de tráfico nulos se descartarán por el codificador de voz de recepción. En un aspecto, por ejemplo, la trama nula o el indicador predeterminado puede ser una trama de 1,8 kbps conocida 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 transmitida, indicando de ese modo los datos de tráfico nulos.

En la etapa 850, el módulo 715 de supresión sistemática proporciona una trama de tasa nula (NR) al módulo 220 de procesamiento de capa física para la transmisión. En una realización ejemplar, una trama de tasa nula no contiene bits de tráfico, y por lo tanto consume un ancho de banda de señalización mínimo. Después de la transmisión de la trama de tasa nula, el algoritmo vuelve a la etapa 810 para recibir la siguiente trama 710a de voz desde el codificador 710 de voz.

Las figuras 9 y 9A ilustran las secuencias 710a\* y 715a\* de transmisión de trama ejemplares, respectivamente, como procesadas por un codificador 710 de voz y un módulo 715 de supresión sistemática.

En la figura 9, la secuencia de tramas 710a\* incluye tramas de un octavo de tasa etiquetadas como "ER" y tramas de tasa nula del codificador de voz etiquetadas como "VNR" generadas por el codificador 710 de voz.

En la figura 9A, la secuencia 715A\* de transmisión de trama corresponde al resultado de la implementación de un algoritmo de supresión selectivo tal como el 800 a la secuencia 710a\* de transmisión, en la que se usa un intervalo de no supresión  $N = 4$ . En la figura 9A, la secuencia 715A\* de tramas incluye tramas ER de un octavo de tasa y tramas NR de tasa nula. Se transmite FrameNum 0 directamente como se ha recibido desde el codificador 710 de voz, es decir, como una trama ER. Se transmiten los FrameNum 1 y 3 como tramas NR, y se transmite el FrameNum

4 como una trama DRNI, de acuerdo con un intervalo  $N = 4$  de no supresión. Téngase en cuenta que la trama DRNI se transmite para garantizar la transmisión de trama de tasa no cero periódica, como se describe con referencia al algoritmo 800. El procesamiento de los FrameNum desde el 5 al 13 puede entenderse fácilmente por un experto en la materia a la luz de la descripción anterior.

5 La figura 10 ilustra una realización ejemplar de un procedimiento 1000 para la supresión sistemática de acuerdo con la presente divulgación. Téngase en cuenta que el procedimiento 1000 se muestra solo con fines ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquier procedimiento específico mostrado.

10 En la figura 10, en la etapa 1010, puede hacerse una determinación en cuanto a la existencia de una nueva información de tráfico, la nueva información de tráfico que se incluye en una trama para la transmisión a través de un enlace de comunicaciones inalámbrico.

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

En la etapa 1030, si existe una nueva información de tráfico, puede añadirse una parte de tráfico que comprende datos que representan la nueva información de tráfico a una trama.

15 En la etapa 1040, si no existe una nueva información de tráfico, entonces no se transmite ninguna nueva trama a menos que la trama respectiva corresponda a la trama garantizada para la transmisión. En este caso, se genera la trama garantizada para la transmisión incluyendo los datos de tráfico nulo reconocibles por el codificador de voz de recepción como la tasa de datos nula.

20 La figura 11 ilustra una realización ejemplar de un esquema de activación piloto para identificar las transmisiones de trama de tasa nula de acuerdo con la presente divulgación. Téngase en cuenta que el esquema de activación piloto se da solo con fines ilustrativos y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a sistemas en los que una transmisión de trama de tasa nula se acompaña necesariamente por una transmisión piloto activada.

25 En la figura 11, se muestra una parte 1110 del tráfico de una transmisión TX junto con una parte 1120 piloto. La parte 1120 piloto se ve que tiene un patrón diferente durante la transmisión de una trama de tasa nula que durante la transmisión de una trama de tasa no nula. Por ejemplo, como se muestra en la figura 11, el patrón de activación piloto para una trama nula puede corresponder a 2 subsegmentos o PCG en los que el piloto se activa (indicado por "P" en la figura 11), alternando con 2 subsegmentos o PCG en los que el piloto se desactiva. El uso de un patrón de activación piloto diferente durante las transmisiones de trama nula puede ayudar además a un receptor a determinar si una trama que se recibe actualmente es una trama nula. Esto puede usarse, por ejemplo, durante la etapa 630 de determinación de tasa nula en la figura 6.

30 Un experto en la materia apreciará a la luz de la presente divulgación que los patrones de activación piloto alternativos pueden derivarse fácilmente para señalar la presencia de tramas nulas. Por ejemplo, el patrón de activación piloto puede incluir transmisiones piloto de cualquier otro subsegmento o PCG, o usar cualquier otro patrón. Tales técnicas alternativas se contemplan dentro del ámbito de la presente divulgación.

35 En otro aspecto de la presente divulgación, para reducir aún más las transmisiones de señales del sistema, puede reducirse la tasa de control de potencia del enlace directo y/o el enlace inverso del sistema. En una realización ejemplar, la estación móvil puede reducir el número de órdenes de control de potencia del enlace directo que envía a la estación base, tan solo enviando órdenes de control de potencia del enlace directo únicamente durante el correspondiente PCG a las transmisiones piloto del enlace inverso activadas, incluso en tramas en las que la parte piloto del enlace inverso es continua (es decir, no activada). En otra realización ejemplar, la estación base puede transmitir órdenes de control de potencia del enlace inverso a una tasa reducida, como en todos los demás grupos de control de potencia. Además, la estación móvil que recibe estas órdenes de control de potencia del enlace inverso puede aplicar cada una a controlar las transmisiones de tramas no nulas. Para las tramas nulas, puede usarse un número reducido (por ejemplo, menos que todas) de órdenes de control de potencia recibidas desde la estación base para controlar las transmisiones de la estación móvil de las tramas nulas, tal como cuando está  
45 activada la parte piloto del enlace inverso, como se describe anteriormente. Estas técnicas de control de potencia ejemplares se describen adicionalmente con referencia a las figuras 12 a 14.

La figura 12 ilustra una realización 1200 ejemplar de un esquema de control de potencia de tasa reducida para controlar las transmisiones de potencia del enlace directo (FL) de acuerdo con la presente divulgación.

50 En la figura 12, las transmisiones 1210 de estación base (TX BS) se muestran junto con las transmisiones 1220 de estación móvil (TX MS). Conteniendo el PCG órdenes de control de potencia (PC) del enlace directo (FL) enviadas por una estación móvil que se muestran como los PCG eclosionados en 1220. Se origina una flecha hacia arriba a la derecha desde cada PCG eclosionado, y se apunta al PCG del enlace directo transmitido por la estación base en el que se aplican las órdenes de PC del FL recibidas. Por ejemplo, la orden de PC del FL enviada por la estación móvil en el PCG #3 del RL se aplica por la estación base en la transmisión del PCG #4 del FL, etc.

55 Téngase en cuenta que en la figura 12, el PCG eclosionado en 1220 corresponde al PCG del RL en el que el piloto de TX del RL está activado, de acuerdo con el esquema 1100 piloto activado mostrado en la figura 11. Al mismo

tiempo, la estación móvil solo envía las órdenes de PC del FL en el PCG del RL correspondiente al PCG eclosionado, como se muestra en 1220. La estación móvil no envía órdenes de PC del FL en el PCG del RL no eclosionado. De este modo, las órdenes de PC del FL se transmiten solo en los PCG del RL que se transmiten también durante el esquema piloto activado, independientemente de si se emplea o no un patrón piloto activado para la trama específica (por ejemplo, si una trama específica es una trama de tasa nula o no). Un experto en la materia apreciará que esto puede reducir la complejidad del procesamiento de PC del FL, mientras que también reduce la tasa de PC del FL global.

La figura 13 ilustra una realización 1300 ejemplar de un esquema de control de potencia de tasa reducida para controlar la potencia de las transmisiones piloto continuas del enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.

En la figura 13, el PCG que contiene órdenes de control de potencia (PC) del enlace directo (RL) enviadas por una estación base se muestran como un PCG eclosionado en 1310. Se origina una flecha hacia abajo a la derecha desde cada PCG eclosionado, y se apunta al PCG del enlace inverso transmitido por la estación móvil que aplica las órdenes de PC del RL recibidas correspondientes. Por ejemplo, la orden de PC del RL enviada por la estación base en el PCG #3 del FL se aplica por la estación móvil en la transmisión del PCG #4 del RL, etc.

En la figura 13, la estación base solo envía las órdenes de PC del RL en el PCG del FL correspondiente al PCG eclosionado, como se muestra en 1310. La estación base no envía las órdenes de PC del RL en el PCG no eclosionado.

La figura 14 ilustra una realización 1400 ejemplar de un esquema de control de potencia de tasa reducida para controlar la potencia de las transmisiones piloto activadas del enlace inverso (RL) de acuerdo con la presente divulgación.

En la figura 14, el PCG que contiene las órdenes de control de potencia (PC) del enlace directo (FL) enviadas por una estación base se muestra de nuevo como un PCG eclosionado en 1410. Se origina una flecha hacia abajo a la derecha sólida desde un PCG eclosionado, y se apunta al PCG del enlace inverso transmitido por la estación móvil que aplica las órdenes de PC del RL recibidas correspondientes. Por otro lado, una flecha de trazos procedente de un PCG eclosionado indica un orden de PC del RL transmitida por la estación base que no se aplica por la MS al apuntado PCG del RL correspondiente. La estación base solo envía las órdenes de PC del RL en el PCG del FL correspondiente al PCG eclosionado. La estación base no envía las órdenes de PC del RL en el PCG no eclosionado.

Por ejemplo, la orden de PC del RL enviada por la estación base en el PCG #1 del FL se aplica por la estación móvil en la transmisión del PCG #3 del RL, etc. Por otro lado, la orden de PC del RL enviada por la estación base en el PCG #2 del FL no se aplica por la estación móvil en la transmisión del PCG #4 del RL. En lugar de ello, en una realización ejemplar, la estación móvil puede mantener el mismo nivel de potencia tal como se usa para el anterior PCG, por ejemplo, el PCG #3 del RL en el ejemplo descrito. En un aspecto de la presente divulgación, esto puede hacerse para simplificar el procesamiento de órdenes por la estación móvil.

La figura 15 ilustra un procedimiento 1500 de control de potencia de acuerdo con la presente divulgación. Téngase en cuenta que el procedimiento 1500 se muestra solo con fines ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación.

En la etapa 1510, se recibe una trama actual, estando la trama formateada en una pluralidad de subsegmentos.

En la etapa 1520, la trama recibida se procesa de acuerdo con los protocolos de la capa física.

En la etapa 1530, se recibe una orden de control de potencia recibida en un subsegmento designado para la transmisión de acuerdo con un primer patrón piloto activado.

En la etapa 1540, la potencia de transmisión de un subsegmento de TX que sigue al subsegmento designado se ajusta de acuerdo con la orden de control de potencia recibida, transmitiéndose el subsegmento de TX de acuerdo con un segundo patrón piloto activado.

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

La figura 16 ilustra un esquema de procesamiento de trama de la técnica anterior para el procesamiento de bits 1600b de información en un transmisor en un sistema de comunicaciones. En ciertas realizaciones ejemplares, el esquema de procesamiento de trama mostrado puede utilizarse en las transmisiones del enlace directo o del enlace inverso de un sistema de comunicaciones inalámbrico. La figura 16A ilustra el estado de los datos procesados por las operaciones ilustradas en la figura 16.

Téngase en cuenta que el esquema de procesamiento de trama se muestra solo con fines ilustrativos y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquier esquema de procesamiento específico mostrado. Las realizaciones ejemplares alternativas 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 o eliminar etapas del esquema mostrado. Tales realizaciones ejemplares alternativas se contemplan dentro del ámbito de la presente divulgación.

En la figura 16, una fuente de información genera bits 1600b de información a una tasa  $R$  seleccionada. El número de bits 1600b de información generados por trama puede depender de la tasa  $R$  seleccionada. Por ejemplo, en un sistema cdma2000, puede haber 172 bits de información por trama de 20 milisegundos ("tasa completa"), 80 bits por trama ("tasa media"), 40 bits por trama ("cuarto de tasa"), o 16 bits por trama ("octavo de tasa"). Los bits 1600b de información para una trama se indican colectivamente con la variable  $b$  en la figura 16A.

En la etapa 1600, puede generarse y adjuntarse un indicador de calidad de trama (FQI) a los bits 1600b de información para una trama. Por ejemplo, un FQI puede ser una comprobación de redundancia cíclica (CRC) conocido para un experto en la materia. La señal 1600a representa la combinación de los bits 1600b de información y el FQI, como se ilustra también en la figura 16A.

En la etapa 1610, pueden añadirse los 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 1600a representa la combinación de la señal 1600a con los bits de cola del codificador, como se ilustra también en la figura 16A.

En la etapa 1620, la señal 1600a se codifica y se repite (o se perfora). Como se describió anteriormente, la codificación puede incluir codificación convolucional o codificación turbo, y la repetición puede servir para un mayor aumento (o disminución, en el caso de perforación) de la energía transmitida asociada con cada símbolo. Téngase en cuenta que la codificación puede emplear otras técnicas conocidas para un experto en la materia, tales como codificación de bloques o de otros tipos de codificación, y no necesita estar limitada 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 se ilustra también en la figura 16A.

En la etapa 1630, se intercala la señal 1620a, 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 pueden intercalarse a lo largo del tiempo. La señal 1630a representa la versión intercalada de la señal 1620a, como se ilustra también en la figura 16A.

En la etapa 1640, los símbolos entrelazados de la señal 1630a se mapean a un formato de trama predefinido, como se ilustra también en la figura 16A. Un formato de trama puede especificar que la trama se compone como de una pluralidad de subsegmentos. En una realización ejemplar, los subsegmentos pueden ser cualquiera de las partes de las tramas contiguas a lo largo de una dimensión dada, por ejemplo, el tiempo, la frecuencia, el código, o cualquier otra dimensión. Una trama puede componerse de una pluralidad fija de tales subsegmentos, conteniendo cada subsegmento una parte del número total de símbolos asignados a la trama. Por ejemplo, en una realización ejemplar de acuerdo con la norma W-CDMA, un subsegmento puede definirse como una ranura. En una realización ejemplar de acuerdo con la norma cdma2000, un subsegmento puede definirse como un grupo de control de potencia (PCG).

En ciertas realizaciones ejemplares, pueden mapearse los símbolos intercalados en tiempo, frecuencia, código, o cualquier otra de las dimensiones usadas para la transmisión de la señal. Además, un formato de trama puede especificar también la inclusión de, por ejemplo, símbolos de control (no mostrados) junto con los símbolos intercalados de la señal 1630a. Tales símbolos de control pueden incluir, por ejemplo, símbolos de control de potencia, símbolos de información del formato de trama, etc. La señal 1640a representa la salida de la etapa 1640 que mapea el símbolo a la trama, como se ilustra también en la figura 16A.

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

En la etapa 1660, la señal 1650a modulada se procesa adicionalmente, se transmite por el aire, y se recibe por un receptor. La etapa 1660 genera los símbolos 1700a recibidos, indicados además por la variable  $y$  en la figura 16A. Téngase en cuenta que un experto en la materia apreciará que las técnicas para procesar la señal 1650a para la transmisión y la recepción a través del aire son bien conocidas, y no se describen adicionalmente en el presente documento. Los símbolos contenidos en  $y$  pueden procesarse adicionalmente como se divulga a continuación en el presente documento.

La figura 17 ilustra los diagramas de tiempo asociados a un esquema de señalización del enlace directo de la técnica anterior para cdma2000.

- 5 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 la realización ejemplar mostrada, los subsegmentos corresponden a los grupos de control de potencia (PCG), dieciséis (numerados del 0 al 15) de los que se compone cada trama. Tras transmitir los dieciséis PCG correspondientes a una primera trama Trama #0 de TX, la BS comienza a transmitir la siguiente trama Trama #1 de TX. En una realización ejemplar, pueden procesarse los datos transmitidos como se ha descrito anteriormente en el presente documento con referencia a las figuras 16 y 16A.
- 10 En el lado de la MS, la MS recibe en 1710 el PCG transmitido. Tras la recepción del último PCG (es decir, el PCG #15) de la Trama #0 de RX correspondiente a la Trama #0 de TX, la MS inicia la decodificación de la Trama #0 de RX usando todos los PCG recibidos. La información decodificada está disponible en un tiempo TD de decodificación después de eso. En una realización ejemplar, la decodificación puede realizarse como se describe a continuación en el presente documento con referencia a la figura 18. Téngase en cuenta que mientras que la MS está decodificando la Trama #0 de TX, se recibe simultáneamente el PCG de la Trama #1 de TX.
- 15 La figura 18 muestra un procedimiento 1800 de la técnica anterior para recuperar los bits  $b'$  de información estimada de los símbolos y recibidos.
- En la etapa 1805, se reciben los símbolos  $y$  o 1700a mediante una trama completa.
- En la etapa 1810, se demodulan, se analizan y se desentrelazan los símbolos  $y$  o 1700a, para producir símbolos  $y'$ , indicados también como la señal 1810a. Un experto en la materia apreciará que las operaciones realizadas en la etapa 1810 pueden corresponder a una inversa de las operaciones realizadas en el transmisor, como se muestra, por ejemplo, en la figura 16.
- 20 En el etapa 1820, se decodifican y se combinan los símbolos  $y'$ , dado el conocimiento de la tasa R. En una implementación, la tasa R puede indicar cuántos bits están presentes en una trama recibida, y puede usarse, por ejemplo, por el decodificador para determinar en qué punto de la secuencia de símbolos recibidos terminar la decodificación, y/o eliminar los bits de cola de la secuencia decodificada. En el etapa 1820, los bits de cola de la secuencia decodificada, por ejemplo, como se adjuntan en la etapa 1610 de la figura 16, también pueden eliminarse.
- 25 El resultado de la etapa 1820 es una señal 1820a de salida.
- En la etapa 1830, el FQI, por ejemplo, como se adjunta en el etapa 1600 de la figura 16, se comprueba, y también se elimina de los bits de información. En una implementación, el resultado de la comprobación FQI puede identificar la decodificación, ya sea como un éxito o un fracaso. La etapa 1830 genera los bits de información recuperados, indicados como  $b'$ , junto con el resultado FQI, que puede indicar un éxito o un fracaso.
- 30 En la etapa 1840, el procedimiento puede continuar con la siguiente trama, y repetir las etapas descritas anteriormente para la siguiente trama.
- De acuerdo con la presente divulgación, las técnicas de terminación y decodificación de trama anticipada como se describen a continuación en el presente documento pueden permitir que el sistema 100 de comunicaciones general funcione de manera más eficiente y ahorre potencia de transmisión, aumentando de esta manera la capacidad móvil.
- 35 La figura 19 ilustra una realización ejemplar de un esquema para la terminación anticipada de las transmisiones del enlace directo para sistemas funcionando de acuerdo con la norma cdma2000. Téngase en cuenta que la realización ejemplar se muestra solo con fines ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a los sistemas basados en cdma2000. Un experto en la materia también apreciará que los números del PCG y de trama específicos mencionados en el presente documento son para fines ilustrativos solamente, y no están destinados a limitar el ámbito de la presente divulgación.
- 40 En la figura 19, la estación base (BS) transmite una serie de tramas en 1900 a la estación móvil (MS). En una realización ejemplar, las transmisiones pueden realizarse en un canal directo fundamental (F-FCH TX). Como se ha descrito anteriormente, 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 el PCG #0 de la Trama #0 de TX, y transmite continuamente el PCG hasta que se recibe una señal 1945 ACK desde la MS después del PCG #8. La señal ACK se transmite por la MS para señalar a la BS que la MS ha decodificado con éxito la totalidad de la Trama #0 de TX en base al PCG ya recibido.
- 45 Tras recibir el ACK 1945, la BS cesa la transmisión de los PCG correspondientes a la Trama #0 de TX, y espera hasta el comienzo de la siguiente trama, la Trama #1 de TX, antes de transmitir los PCG para la nueva trama la Trama #1 de TX. Téngase en cuenta que durante el período finito de tiempo asociado con la recepción y el procesamiento de la señal 1945 ACK, la BS ya puede haber comenzado la transmisión del PCG #9 de la Trama #0 de TX.
- 50 Los números de referencia de 1910 hasta 1940 ilustran la sincronización de las acciones tomadas por la MS para generar la señal 1945 ACK enviada a la BS que permite la terminación anticipada de las transmisiones de tramas TX por la BS.
- 55

En 1910, la MS recibe el PCG para la Trama #0 de TX y la Trama #1 de TX como Trama #0 de RX y Trama #1 de RX, respectivamente.

5 En 1920, la MS intenta decodificar la Trama #0 de RX cuando se recibe cada PCG de la Trama #0 de RX, sin esperar a que se reciban los dieciséis PCG asignados a la Trama #0 de RX. En una realización ejemplar, para lograr tal decodificación en función de cada PCG, la MS puede utilizar un algoritmo de decodificación por subsegmento, tal como se describe más tarde en el 2000, a continuación en el presente documento con referencia a la figura 20.

En 1925, después de recibir el PCG #7, la MS decodifica con éxito la Trama #0 de RX, como se determina, por ejemplo, comprobando el CRC asociado con los bits recibidos. La MS declara un éxito de decodificación, y se continúa a la transmisión 1930 ACK.

10 En 1930, después de declarar el éxito de la decodificación en 1925, la MS transmite una señal 1945 ACK de la MS a la BS durante una parte de la transmisión asociada con el PCG #8 del enlace inverso.

15 En una realización ejemplar, la MS puede transmitir simplemente la señal ACK durante el PCG inmediatamente posterior a, o en cualquier PCG posterior a, el PCG en el que se determina un éxito de decodificación. En una realización ejemplar alternativa, como la que se muestra en la figura 19, la sincronización de la transmisión de la señal 1945 ACK puede controlarse mediante una máscara 1940 ACK. La máscara ACK puede funcionar para especificar cuándo puede o no puede transmitirse una señal ACK. Proporcionar una máscara ACK puede limitar la capacidad del enlace de comunicaciones utilizado por el envío de mensajes de acuse de recibo.

20 En la figura 19, la máscara 1940 ACK se caracteriza por intervalos de tiempo designados como "1" durante los que se permite la transmisión ACK en el enlace inverso. No se permiten las transmisiones ACK durante los intervalos de tiempo designados como "0". En una realización ejemplar, restringiendo las transmisiones ACK a solo los intervalos de tiempo después de un PCG umbral, la máscara ACK puede garantizar que la decodificación solo se intenta cuando se ha 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" mediante una máscara ACK que sigue inmediatamente a una decodificación satisfactoria.

25 Téngase en cuenta que las configuraciones de la máscara ACK específicas mostradas en el presente documento son para fines ilustrativos solamente, y no están destinadas a restringir el ámbito de la presente divulgación a cualquier máscara ACK mostrada. Un experto en la materia apreciará que pueden proporcionarse fácilmente configuraciones de máscara ACK alternativas para permitir la transmisión ACK durante las diferentes partes de los subsegmentos o PCG que los mostrados. Tales realizaciones ejemplares alternativas se contemplan dentro del  
30 ámbito de la presente divulgación.

En una realización ejemplar, puede superponerse el PCG designado por el patrón de máscara ACK con el mismo PCG de la forma prescrita por un patrón para un patrón piloto RL activado usado para señalar una transmisión de trama NR, tal como la descrita anteriormente en el presente documento con referencia a la figura 11.

35 En una realización ejemplar, la TX de la BS puede incluir también una transmisión piloto (no mostrada) que puede cambiar de una señal piloto transmitida continuamente a una señal piloto activada tras recibir la ACK 1945 de la MS, la señal piloto activada se transmite de acuerdo con un patrón piloto activado.

40 La figura 20 ilustra una realización ejemplar de un esquema de decodificación por subsegmento de acuerdo con la presente divulgación. Téngase en cuenta que el procedimiento 2000 se muestra solo con fines ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquiera de las realizaciones ejemplares específicas mostradas.

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

En la etapa 2005, el procedimiento recibe símbolos  $y_n$  para el subsegmento  $n$ .

45 En la etapa 2010, el procedimiento demodula, analiza y desintercala todos los símbolos  $y_n$  recibidos y que incluye el subsegmento  $n$  de la trama actual.  $y_n$  puede incluir, por ejemplo, todos los símbolos de tráfico recibidos desde el subsegmento 0 al subsegmento  $n$ , incluido. El resultado de la etapa 2010 se indica como  $y'_n$ .

50 En la etapa 2020, el procedimiento decodifica y combina los símbolos  $y'_n$ . Un experto en la materia apreciará que, si bien los símbolos  $y'_n$  se corresponden en general a solo una parte de los símbolos  $x$  totales asignados por el transmisor para toda la trama, sin embargo, puede intentarse la decodificación "anticipada" de toda la trama usando solo los símbolos  $y'_n$ . Tal intento de descodificación anticipada puede tener una buena probabilidad de éxito de decodificación debido a, por ejemplo, la redundancia en los símbolos  $x$  introducidos por la codificación de tasa fraccional y/o la repetición, por ejemplo, en la etapa 1620 de la figura 16, y/o la diversidad dimensional en tiempo u otra lograda a través de la intercalación en el etapa 1630 de la figura 16.

En el etapa 2020, los bits de cola codificados pueden eliminarse además de la secuencia de bits decodificados para generar la señal de 2020a.

En la etapa 2030, el procedimiento comprueba el FQI de la señal 2020a, y genera un resultado 2030a FQI de los subsegmentos recibidos acumulados para la trama actual hasta n.

5 En la etapa 2035, el procedimiento comprueba si el resultado FQI indica un éxito. Si es así, el procedimiento continúa a la etapa 2040, en la que la decodificación se declara como exitosa, y el procedimiento continúa a la generación de mensajes ACK para permitir la terminación anticipada de las transmisiones del 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 continúa en la etapa 2037.

10 En la etapa 2037, el procedimiento se incrementa en n, y determina si existen subsegmentos adicionales dejados en la trama para que se reciban. Si es así, el procedimiento vuelve al etapa 2005. Si no, el procedimiento continúa para declarar sin éxito la decodificación de la trama en el etapa 2060.

En la etapa 2070, el decodificador continúa para comprobar la siguiente trama.

15 La figura 21 ilustra una implementación 2100 de una ruta de símbolo del enlace directo de la técnica anterior para la configuración de radio 4 (RC4) de acuerdo con la norma cdma2000, así como una realización 2110 ejemplar de una ruta de símbolo del enlace directo de acuerdo con la presente divulgación. En la implementación 2100, el indicador de calidad de trama incluye los CRC de longitud 6, 6, 8, o 12 que se añaden a los bits de una trama, en función de la tasa de símbolo de trama. En la realización 2110 ejemplar de acuerdo con la presente divulgación, el indicador de calidad de trama incluye los CRC de aumento de longitud de 12, 12, 12, o 12 que se añaden a los bits de una trama. El uso del aumento de longitud del CRC mejora el rendimiento de los esquemas de decodificación anticipada de acuerdo con la presente divulgación, permitiendo, por ejemplo, una detección más precisa del éxito de la decodificación para técnicas de decodificación anticipada de acuerdo con la presente divulgación. Téngase en cuenta que las longitudes de CRC específicas ilustradas en el presente documento se proporcionan solo para fines ilustrativos, y no están destinadas a limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquiera de las longitudes de CRC específicas ilustradas.

25 Como se muestra además en la implementación 2100, las tasas perforadas de símbolo son de 1/5, 1/9, ninguna, y ninguna, en función de la tasa de símbolo de trama. En la realización 2110 ejemplar de acuerdo con la presente divulgación, las tasas perforadas de símbolo son de 1/3, 1/5, 1/25, y ninguna, en función de la tasa de símbolo de trama. Un experto en la materia apreciará que la perforación aumentada en la realización 2110 ejemplar puede usarse para acomodar la longitud aumentada del CRC requerida por la realización 2110 ejemplar.

30 La figura 22 ilustra una realización ejemplar de un esquema 2200 de señalización usado para señalar el mensaje ACK en el enlace inverso para la terminación anticipada de las transmisiones del enlace directo. En la figura 22, se modula un canal 2210 ACK inverso (RACKCH) 2210 mediante una manipulación por interrupción (OOK) en un código W 2212 Walsh (64, 16) usando un modulador 2214. Se aplica una ganancia 2216 de canal relativa a la señal resultante, y se proporciona al combinador 2218 aditivo.

35 En la figura 22, un canal 2220 fundamental inverso (RFCH) que tiene una tasa de 1536 símbolos por 20 ms se modula en una función W 2222 Walsh (16, 4) usando un modulador de 2224. Se aplica una ganancia 2226 de canal relativa a la señal resultante, y el resultado se proporciona también al combinador 2218 aditivo. La salida del combinador aditivo puede proporcionarse en un canal 2228 de cuadratura (Q) para la transmisión del enlace inverso a la BS. En la realización ejemplar mostrada, se proporciona también un canal 2234 en fase (I) que incluye un canal 2230 piloto inverso (R-PICH).

40 Téngase en cuenta que la realización ejemplar del esquema de señalización ACK del enlace inverso que se muestra con referencia a la figura 22, se da solo con fines ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquier realización específica de un esquema de señalización ACK. Un experto en la materia apreciará que las técnicas alternativas para señalar un ACK en el enlace inverso se pueden derivar fácilmente a la luz de la presente divulgación, incluyendo la implementación de diferentes formas de modulación, y enviando el mensaje ACK en los canales alternativos que se muestran. Tales realizaciones ejemplares alternativas se contemplan dentro del ámbito de la presente divulgación.

45 La figura 23 ilustra una realización ejemplar de un esquema 2300 para una terminación anticipada de las transmisiones del enlace inverso para los sistemas que funcionan de acuerdo con la norma cdma2000. Téngase en cuenta que la realización ejemplar se muestra solo con fines ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquier esquema de terminación anticipada del enlace inverso específico mostrado. Un experto en la materia apreciará que los números de los PCG y de trama específicos mencionados en el presente documento son únicamente para fines ilustrativos.

55 En la figura 23, la estación móvil (MS) transmite una serie de tramas en 2300 a la estación base (BS). En una realización ejemplar, las tramas pueden transmitirse en un canal fundamental inverso (R-FCH TX). En la figura 23, cada subsegmento mostrado se corresponde a un grupo de control de potencia (PCG). La MS inicia la transmisión de la Trama #0 de TX en el PCG #0, y transmite continuamente los PCG hasta que se recibe una señal 2345 ACK desde la BS después del PCG #8. Tras recibir el ACK 2345, la MS cesa la transmisión de los PCG correspondientes a la Trama #0 de TX, y espera hasta el comienzo de la siguiente trama, la Trama #1 de TX, empezando la

transmisión de los PCG correspondientes a la Trama #1 de TX.

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

- 5 En 2310, la BS recibe los PCG de la Trama #0 de TX y la Trama #1 de TX como la Trama #0 de RX y la Trama #1 de RX, respectivamente.

10 En 2320, la BS intenta decodificar la Trama #0 de RX cuando se recibe cada PCG individual, sin esperar a los dieciséis PCG asignados a la Trama #0 de RX. En una realización ejemplar, para lograr tal decodificación en función de cada PCG, la BS puede usar un algoritmo de decodificación por subsegmento tal como el anticipado 2000 descrito anteriormente con referencia a la figura 20.

En 2325, después de recibir el PCG #5, la BS declara un éxito de decodificación, y continúa a la etapa 2330 de transmisión ACK para generar la señal de TX ACK de la BS.

15 En 2330, después de declarar un éxito de decodificación en la etapa 2325, la BS transmite una señal 2345 ACK durante una parte de la transmisión asociada con el PCG #8 del enlace directo. La parte de la transmisión durante la que se envía una señal 2345 ACK puede definirse por una máscara 2340 ACK correspondiente.

En una realización ejemplar, el patrón de máscara ACK puede permitir la transmisión ACK solo durante esos PCG en los que se envía una orden de control de potencia en el enlace directo (FL) para controlar las transmisiones de energía del enlace inverso (RL), como se describe anteriormente en el presente documento con referencia a la figura 19.

20 En la figura 23, la 2350 ilustra además la transmisión de la señal piloto del enlace inverso por la MS de acuerdo con la realización ejemplar del esquema de terminación anticipada del enlace inverso. En la etapa 2350, después de que se recibe la señal 2345 ACK por la MS desde la BS en el PCG #8, la MS cesa la transmisión de la señal piloto del RL en cada PCG. Más bien, como se muestra, la transmisión de la señal piloto del RL puede activarse a APAGADO para seleccionar el PCG. Esto puede servir tanto para conservar la potencia de la transmisión de la señal piloto del RL para los PCG restantes, así como para proporcionar un mecanismo de señalización ACK adicional a la BS. En una realización ejemplar, el patrón piloto activado del RL para los restantes PCG puede corresponder a un patrón usado para señalar una transmisión de trama NR, tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento con referencia a la figura 11.

25 En la realización ejemplar mostrada, la señal piloto del RL se activada a APAGADA durante los PCG 9, 10, 13 y 14. En general, la señal piloto del RL puede activarse en grupos de dos PCG alternando después de que se haya transmitido la señal ACK, hasta el final de la trama terminada anticipadamente. Además, debería tenerse en cuenta que, como con la activación piloto de las tramas NR, pueden utilizarse diversos esquemas para la activación piloto de tramas terminadas anticipadamente, tales como: un grupo de control de potencia seguido de un grupo de control de potencia apagado; dos grupos de control de potencia seguidos por dos grupos de control de potencia apagados; y cualquier otro patrón que puede funcionar para reducir la potencia de transmisión.

30 La figura 24 ilustra una implementación 2400 de una ruta de símbolo del enlace inverso de la técnica anterior, así como una realización 2410 ejemplar de una ruta de símbolo del enlace inverso de acuerdo con la presente divulgación. En la implementación 2400, los CRC de longitud de 6, 6, 8, o 12 se añaden a los bits de una trama, en función de la tasa de símbolo de trama. En la realización 2410 ejemplar de acuerdo con la presente divulgación, los CRC de aumento de longitud de 12, 12, 12 o 12 se pueden añadir a los bits de una trama. Como en el caso del procesamiento del enlace directo ilustrado en la figura 21, el uso de los CRC de aumento de longitud mejora el rendimiento de los esquemas de decodificación anticipada de acuerdo con la presente divulgación, permitiendo, por ejemplo, una detección más precisa del éxito de la decodificación para las técnicas de decodificación anticipadas. Téngase en cuenta que las longitudes CRC específicas ilustradas en el presente documento se proporcionan solo para fines ilustrativos, y no están destinadas a limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquiera de las longitudes CRC específicas ilustradas.

35 Como se muestra además en la implementación 2400, las tasas perforadas de símbolo son 1/5, 1/9, ninguna, y ninguna, en función de la tasa de símbolo de trama. En la realización 2410 ejemplar de acuerdo con la presente divulgación, las tasas perforadas de símbolo son 1/3, 1/5, 1/25, y ninguna, en función de la tasa de símbolo de trama. Un experto en la materia apreciará que el aumento de perforación usado en la realización 2410 ejemplar puede acomodar el aumento de la longitud del CRC que también está presente en la realización 2410 ejemplar.

40 En una realización ejemplar, la señal ACK enviada por la BS a la MS puede proporcionarse suplantando (perforando) un bit que tiene una posición predeterminada en un canal de tráfico del enlace directo, y/o usando la manipulación por interrupción (OOK) en la posición predeterminada para señalar un ACK o un NAK (sin acuse de recibo) a la MS. En una realización ejemplar, la posición predeterminada puede variarse en base a cada trama de acuerdo con un patrón de bits pseudoaleatorio predeterminado. En una realización ejemplar, el bit ACK puede multiplexarse por dominio de tiempo (TDM) con un bit de control de potencia del enlace inverso.

- 5 Téngase en cuenta que los aspectos de terminación anticipada de trama descritos anteriormente pueden aplicarse no solo a un canal fundamental de un enlace de comunicaciones cdma2000, sino también a un canal suplementario de "alta tasa de datos". Por ejemplo, en una realización ejemplar alternativa (no mostrada), puede usarse un mecanismo de señalización ACK en el enlace directo para permitir la terminación anticipada de las transmisiones mediante una o más de las MS en uno o más de los canales suplementarios inversos correspondientes.
- 10 Por ejemplo, en una realización ejemplar (no mostrada), una o más de las MS pueden transmitir simultáneamente tramas en los canales suplementarios inversos correspondientes. Si la BS recibe con éxito una trama en un canal suplementario inverso desde una MS, la BS puede transmitir un ACK en un subcanal de acuse de recibo común directo correspondiente de un canal de acuse de recibo común directo, con un subcanal de cada canal de acuse de recibo común directo asignado para controlar un canal suplementario inverso. De esta manera, los subcanales de acuse de recibo comunes directos de las múltiples MS pueden multiplexarse en un único canal de acuse de recibo común directo. Por ejemplo, en una realización ejemplar, múltiples subcanales pueden multiplexarse por tiempo en un solo canal de acuse de recibo común de acuerdo con un patrón predeterminado conocido para la BS y la una o más de las MS. Tal patrón predeterminado puede indicarse a través de la señalización externa (no mostrada).
- 15 La BS puede soportar el funcionamiento de uno o más canales de acuse de recibo comunes directos. En una realización ejemplar, los subsegmentos o PCG en los que puede transmitirse el canal de acuse de recibo común directo para los canales suplementarios inversos puede indicarse mediante una máscara ACK como se ha descrito anteriormente en el presente documento.
- 20 En una realización ejemplar alternativa, puede proporcionarse 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 los sistemas que funcionan de acuerdo con la norma cdma2000. La figura 25 ilustra una realización ejemplar de un esquema 2500 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).
- 25 En la figura 25, se modula un canal 2520 ACK inverso (R-ACKCH) usando la modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) en una función W 2522 de Walsh (64, 16) usando un modulador 2524. En una 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 2526 de canal relativa a la señal resultante, y se proporciona al combinador 2518 aditivo.
- 30 En la figura 25, se modula un segundo canal 2510 ACK inverso (RACKCH) usando la modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) en una función W 2512 de Walsh (16, 12) usando un modulador 2514. En una realización ejemplar, el ACKCH 2510 puede señalar a la BS que termine las transmisiones en un primer canal fundamental directo (F-SCH1). Se aplica una ganancia 2516 de canal relativa a la señal resultante, y se proporciona al combinador 2518 aditivo.
- 35 Como se muestra además en la figura 25, los dos canales R-ACK pueden combinarse con un canal fundamental inverso (R-FCH) a través del componente de cuadratura (Q) de la señal del RL. Los R-FCH pueden tener una tasa de 1536 símbolos por 20 ms, y también se modulan a través de una función W 2532 Walsh (16,4) usando un modulador 2534. Se aplica una ganancia 2536 de canal relativa a la señal resultante, y se proporciona al combinador 2518 aditivo. La salida del combinador aditivo puede proporcionarse en un canal 2528 de cuadratura (Q) para la transmisión del enlace inverso a la BS.
- 40 Como se muestra además en la figura 25, se modula un tercer canal 2550 ACK inverso (R-ACKCH) usando la manipulación por interrupción (OOK) en una función W 2552 Walsh (16, 8) que usa el modulador 2554. En una realización ejemplar, el ACKCH 2550 puede señalar a la BS que termine las transmisiones en un segundo canal suplementario directo (F-SCH2). Se aplica una ganancia 2556 de canal relativa a la señal resultante, y se proporciona al combinador 2548 aditivo. El R-ACKCH 2550 puede combinarse con un canal 2540 piloto inverso (R-PICH) usando el sumador 2548 para generar la señal 2544 del enlace inverso en fase (I).
- 45 Un experto en la materia apreciará que las ilustraciones anteriores de los esquemas de señalización ACK específicos para el enlace directo se dan con fines ilustrativos solamente, y no están destinadas a limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquier esquema de señalización ACK específico para los canales directo e inverso.
- 50 La figura 26 ilustra una realización ejemplar de un procedimiento 2600 de acuerdo con la presente divulgación. Téngase en cuenta que el procedimiento 2600 se muestra solo con fines ilustrativos, y no pretende limitar el ámbito de la presente divulgación a cualquier procedimiento específico.
- En la etapa 2610, se recibe una trama de voz.
- 55 En la etapa 2620, el procedimiento intenta una decodificación anticipada de la trama de voz recibida. En una realización ejemplar, puede intentarse la decodificación anticipada de que se reciban todos los subsegmentos de la trama.

En la etapa 2630, el procedimiento determina si la decodificación de la trama de voz intentada ha tenido éxito. En una realización ejemplar, puede comprobarse un indicador de calidad de trama, tal como un CRC para determinar si la decodificación de la trama ha tenido éxito.

En la etapa 2640, se transmite una señal (ACK) de acuse de recibo al terminar la transmisión de la trama de voz.

- 5 Las técnicas de terminación anticipada de la presente divulgación pueden aplicarse fácilmente a situaciones en las que una estación móvil se encuentra en "transferencia suave", es decir, en las que una MS se comunica simultáneamente con múltiples BS en el enlace directo y/o inverso.

10 Por ejemplo, cuando una MS está en transferencia suave entre dos BS, pueden recibirse las transmisiones del enlace inverso de la MS en cada una de las dos BS, una o ambas de las cuales pueden transmitir una señal ACK (no necesariamente al mismo tiempo) de nuevo a la MS para cesar las transmisiones de la MS. En una realización ejemplar, en respuesta a recibir más de una señal ACK en el transcurso de una transmisión de trama del enlace inverso, la MS puede cesar la transmisión de la trama actual después de recibir la primera de las señales ACK. Adicionalmente, la terminación anticipada puede aplicarse de forma similar para controlar las transmisiones del enlace directo por las dos BS a una MS. Por ejemplo, en respuesta a la decodificación anticipada de éxito de una trama recibida simultáneamente desde las dos BS, una MS puede transmitir una señal ACK para cesar las transmisiones de ambas BS en el enlace directo. Tales realizaciones ejemplares alternativas se contemplan dentro del ámbito de la presente divulgación.

15 Los expertos en la materia entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, las órdenes, la información, las señales, los bits, los símbolos, y los circuitos que pueden referenciarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

20 Los expertos en la materia apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos en conexión con las realizaciones ejemplares desveladas en el presente documento pueden implementarse como un soporte físico electrónico, un soporte lógico informático, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad del soporte físico y del soporte lógico, se han descrito anteriormente diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas, generalmente en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como un soporte físico o un soporte lógico depende de la aplicación específica y las restricciones de diseño impuestas a través del sistema global. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas maneras para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían interpretarse como que provocan un alejamiento del ámbito de las realizaciones ejemplares de la invención.

25 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con las realizaciones ejemplares desveladas en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de soporte físico discretos o cualquier combinación de los mismos diseñado 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 estado 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 DSP, o cualquier otra configuración.

35 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con las realizaciones ejemplares desveladas en el presente documento pueden realizarse directamente en un soporte físico, en un módulo de soporte lógico ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de soporte lógico puede residir en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una memoria de solo lectura (ROM), una ROM programable eléctricamente (EPROM), una ROM programable y borrable eléctricamente (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 se acopla al procesador de manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede integrarse con 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.

40 En una o más realizaciones ejemplares, las funciones descritas pueden implementarse en un soporte físico, un soporte lógico, un programa fijo de máquina, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en un soporte lógico, las funciones pueden almacenarse en, o transmitirse a través de, una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tantos medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda

5 accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para llevar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y que puede  
10 accederse mediante un ordenador. También, cualquier conexión se denomina correctamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el soporte lógico se transmite desde un sitio web, un servidor, u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, como los infrarrojos, la radio y las microondas están incluidos  
15 en la definición de medio. Disco (magnético) y disco (óptico), como se usan en el presente documento, incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disquete y un disco Blu-ray, en el que los discos (disks) por lo general reproducen datos de forma magnética, mientras que los discos (discs) reproducen datos de forma óptica con láser. Combinaciones de los anteriores deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

20 Se proporciona la descripción anterior de las realizaciones ejemplares desveladas para permitir a cualquier persona experta en la materia realizar o usar la presente invención. Diversas modificaciones a estas realizaciones ejemplares serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones ejemplares sin alejarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de procesamiento de información de acuerdo con una pluralidad de tasas, comprendiendo el procedimiento:
  - 5 recibir (410) una trama (310a) actual que contiene información de tráfico;
  - determinar (420) si la trama (310a) actual es de un tipo de trama crítica determinando si la trama contiene una de una pluralidad de tasas críticas;
  - si se determina que la trama (310a) actual es de un tipo de trama crítica, procesar la información de tráfico para la transmisión;
  - 10 si se determina que la trama (310a) actual no es de un tipo de trama crítica, determinar si la trama (310a) actual está garantizada para la transmisión determinando si una cantidad  $(\text{FrameNumber} + \text{FrameOffset}) \bmod N$  es igual a cero, en el que FrameNumber es un número de secuencia para la trama (310a) actual, FrameOffset es un desplazamiento, y N es un intervalo de no supresión, que es un número entero que controla con qué frecuencia son transmitidas las tramas no críticas;
  - 15 si se determina que la trama (310a) actual está garantizada para la transmisión, procesar (440) la información de tráfico para la transmisión;
  - si se determina que la trama (310a) actual no está garantizada para la transmisión, procesar (450) una tasa nula para la transmisión, teniendo la tasa nula una tasa de bits de información reducida comparada con la información de tráfico; y
  - transmitir el resultado de dicho procesamiento para la transmisión.
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que recibir (410) la trama (310a) actual comprende recibir la trama (310a) actual desde un codificador de voz (310) en un módem.
3. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, teniendo la información de tráfico un tipo de trama seleccionada a partir de un grupo que consiste en una tasa completa, una tasa media, un cuarto de tasa, o un tipo de trama octavo de tasa, en el que se determina que la trama (310a) actual es una trama crítica en la que el tipo de
- 25 trama crítica comprende una tasa completa, una tasa media, un cuarto de tasa, o tipos de tramas de un octavo de tasa crítica.
4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el procesamiento para la transmisión comprende formatear los datos a transmitir usando un formato de trama de la capa física.
5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el procesamiento de la tasa nula para
- 30 la transmisión comprende reducir una tasa de transmisión de la señal piloto usando un patrón piloto activado.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que cada trama (310a) comprende una pluralidad de subsegmentos, proporcionando el patrón piloto activado para la transmisión en todos los demás subsegmentos de la trama.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que cada trama (310a) comprende una pluralidad de subsegmentos, no proporcionando el patrón piloto activado ninguna transmisión durante los grupos de dos subsegmentos
- 35 consecutivos.
8. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además:
  - transmitir un indicador de control de potencia solo en los subsegmentos designados para la transmisión de acuerdo con el patrón piloto activado.
9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, teniendo la tasa nula una tasa de bits de tráfico
- 40 de 0 bps.
10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, conteniendo la tasa nula datos asociados con la tasa nula, teniendo dichos datos una tasa de bits de tráfico mayor que 0 bps.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además: si se determina que la trama actual garantiza la
- 45 transmisión, procesar un indicador de tasa nula para la transmisión, teniendo el indicador de tasa nula una tasa de bits de información distinta de cero.
12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que los datos asociados con la tasa nula comprenden una trama transmitida anteriormente que aloja una tasa de bits de 1,8 kbs.
13. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones para hacer que un ordenador
- 50 procese información de acuerdo con una pluralidad de tasas, almacenando además el medio de almacenamiento instrucciones para hacer que un ordenador realice el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

14. Un aparato para procesar la información de acuerdo con una pluralidad de tasas, comprendiendo el aparato:

un módulo de supresión sistemático configurado para:

recibir una trama (310a) actual que contiene información de tráfico;

determinar si la trama (310a) actual es de un tipo de trama crítica determinando si la trama contiene una de una pluralidad de tasas críticas;

si se determina que la trama (310a) actual es de un tipo de trama crítica, procesar la información de tráfico para la transmisión;

si se determina que la trama (310a) actual no es de un tipo de trama crítica, determinar si la trama (310a) actual está garantizada para la transmisión determinando si una cantidad (FrameNumber + FrameOffset) mod N es igual a cero, en el que FrameNumber es un número de secuencia para la trama actual, FrameOffset es un desplazamiento, y N es un intervalo de no supresión que es un número entero que controla con qué frecuencia se transmiten las tramas no críticas;

si se determina que la trama (310a) actual está garantizada para la transmisión, procesar la información de tráfico para la transmisión;

si se determina que la trama (310a) actual no está garantizada para la transmisión, procesar una tasa nula para la transmisión, teniendo la tasa nula una tasa de bits de información reducida comparada con la información de tráfico; comprendiendo el aparato además:

un transmisor configurado para transmitir el resultado de dicho procesamiento para la transmisión.

15. El aparato de la reivindicación 14, comprendiendo el aparato un módem configurado para recibir la trama actual desde un codificador de voz (310).

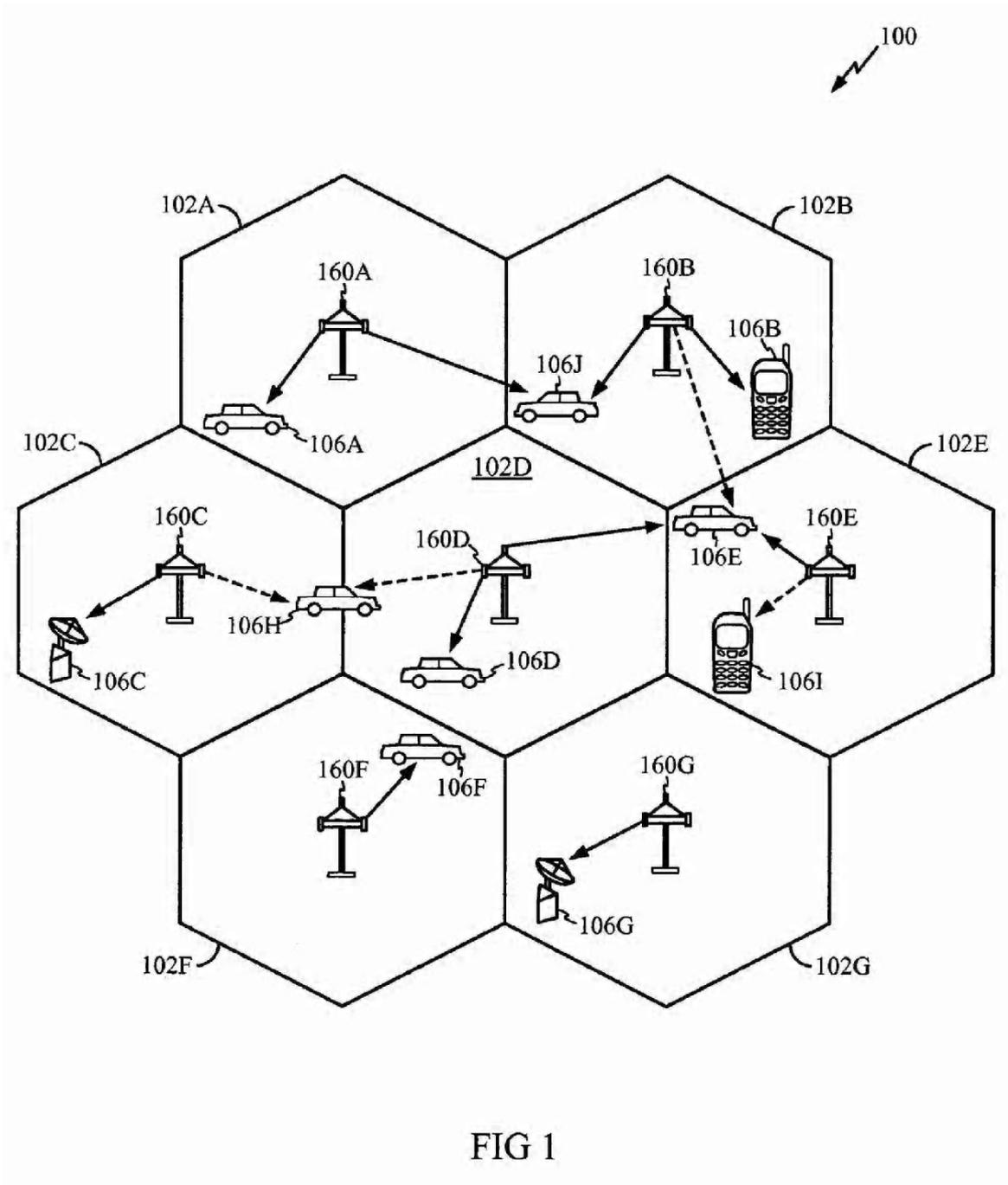
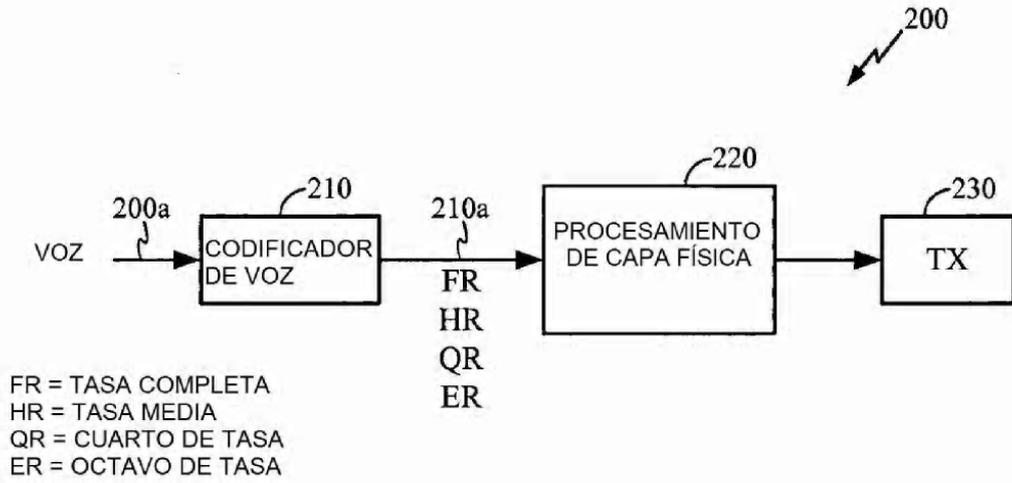


FIG 1



TÉCNICA ANTERIOR

FIG 2

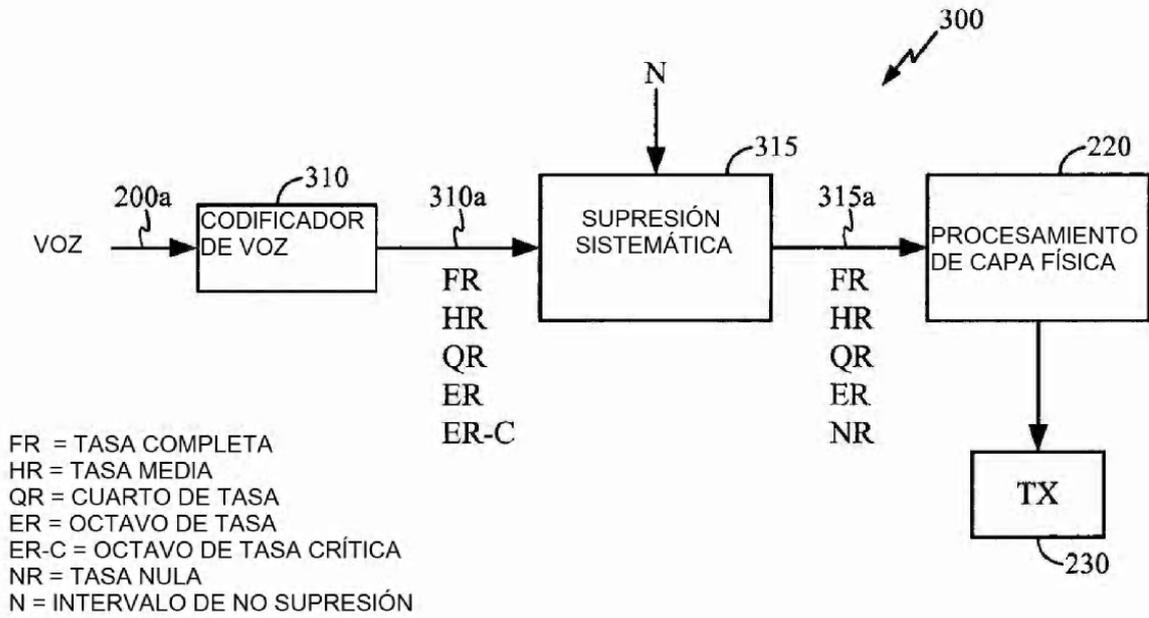
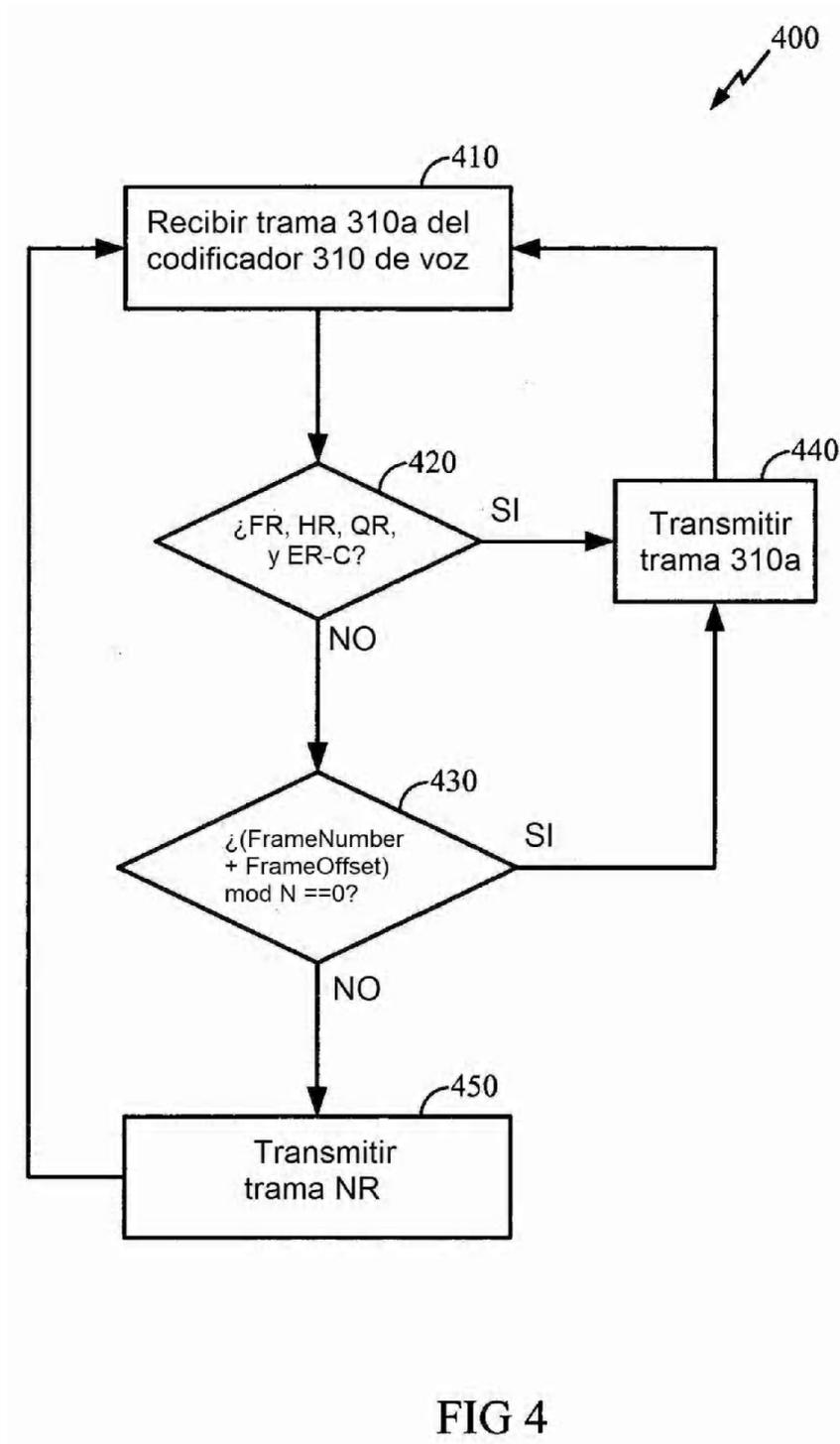


FIG 3





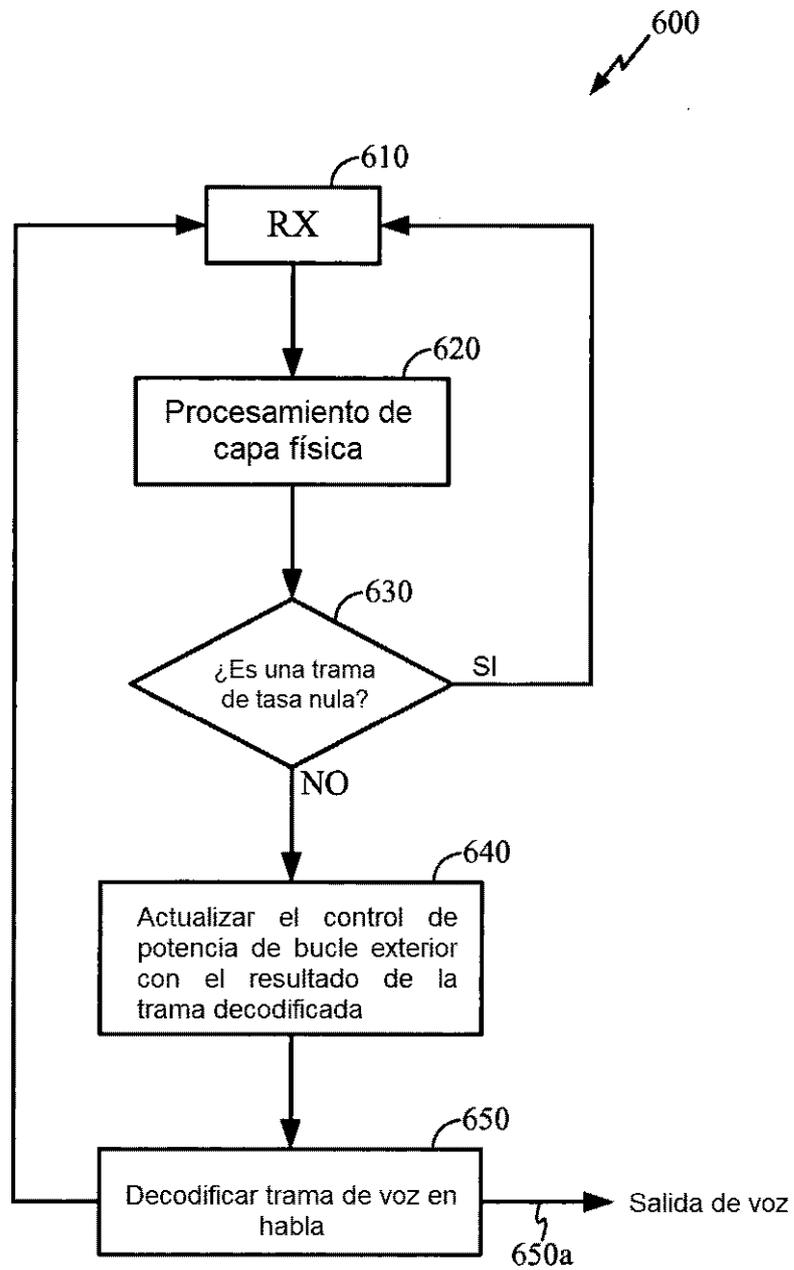


FIG 6

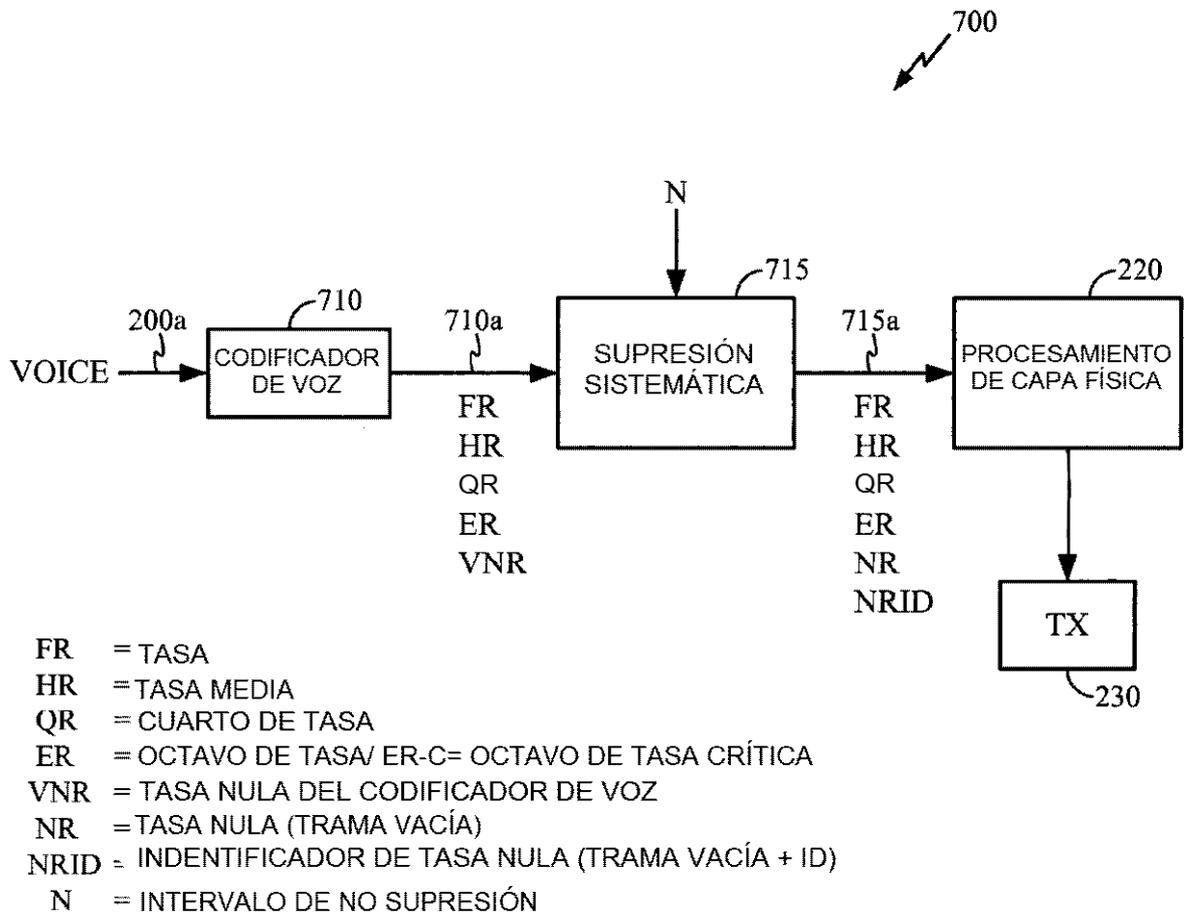


FIG 7

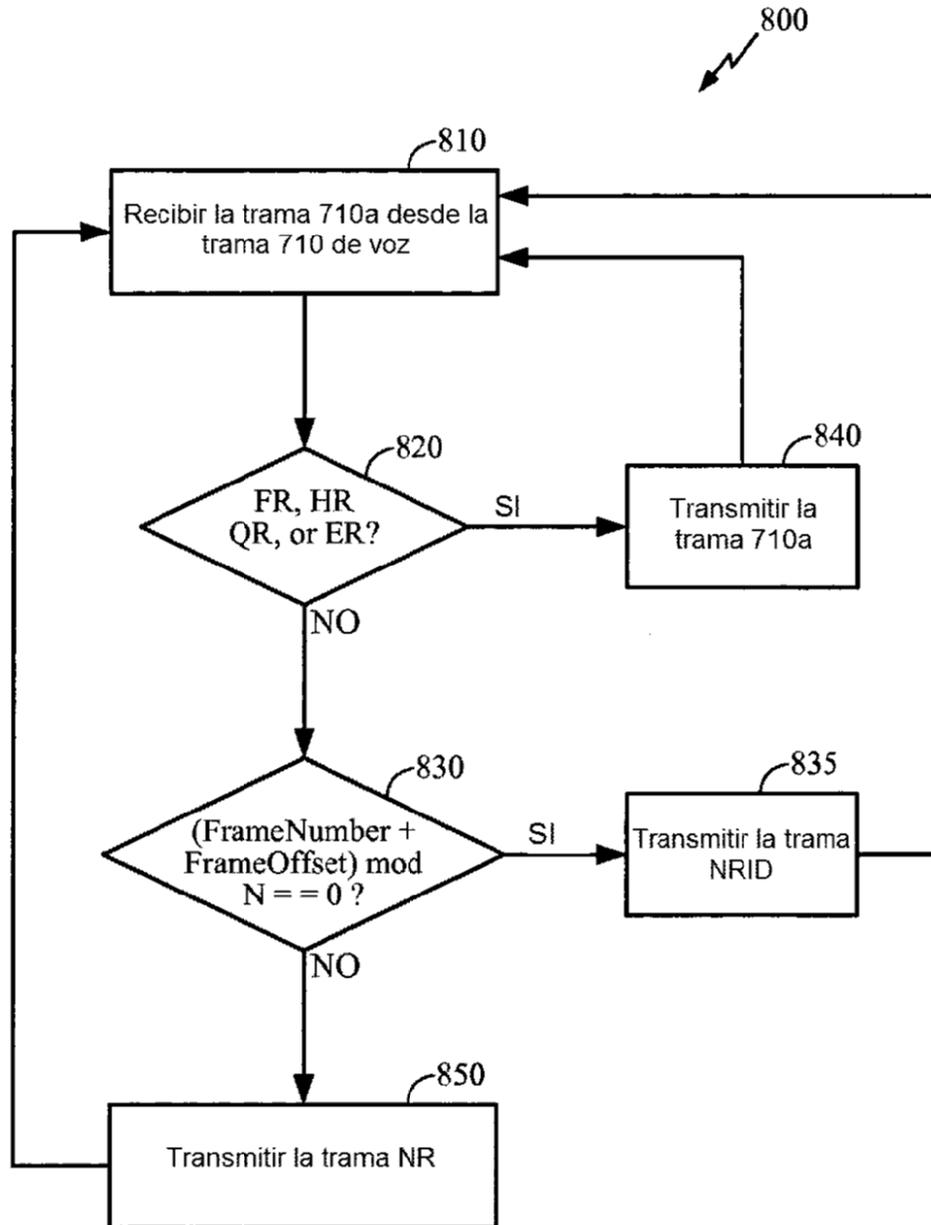
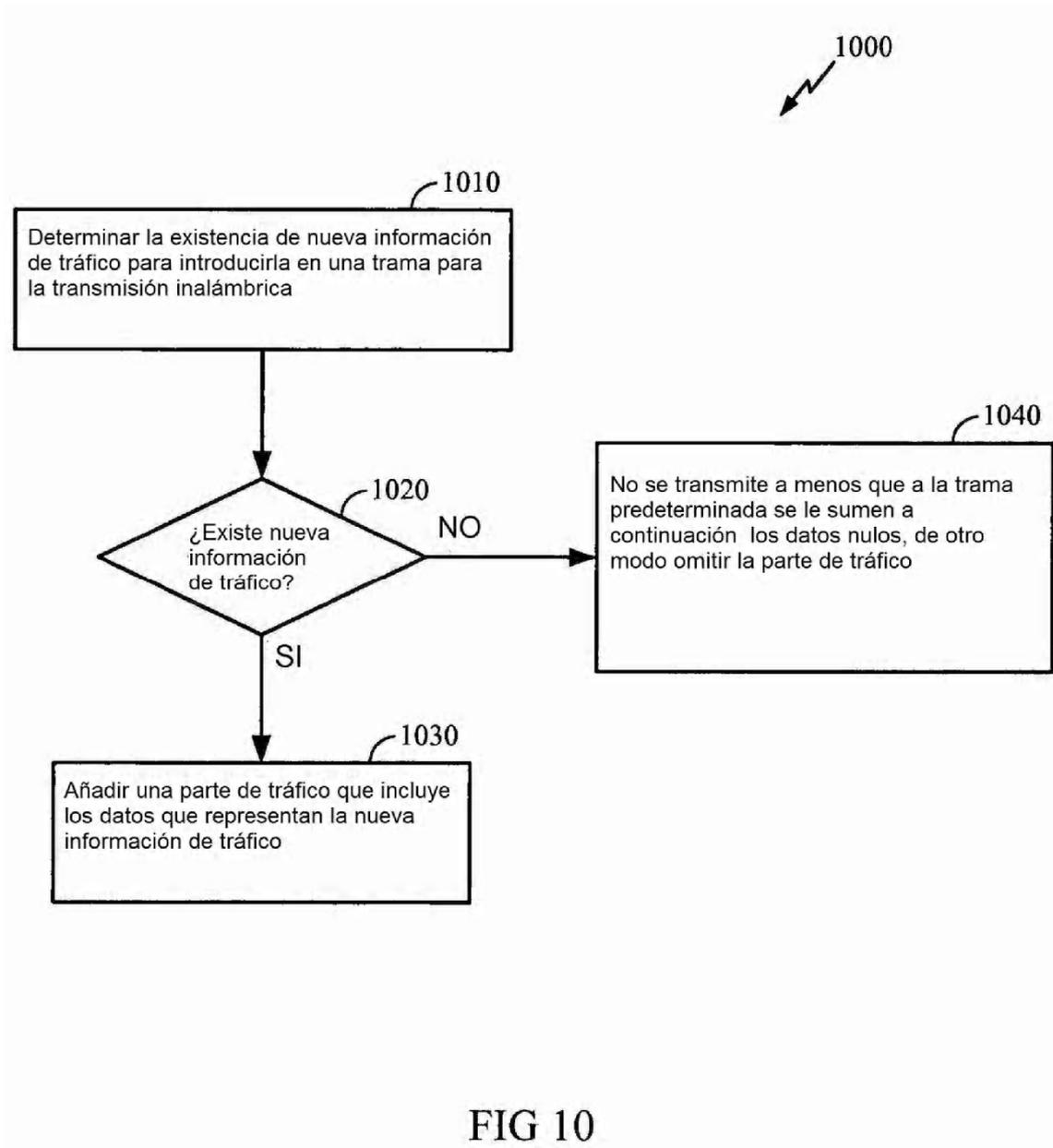


FIG 8





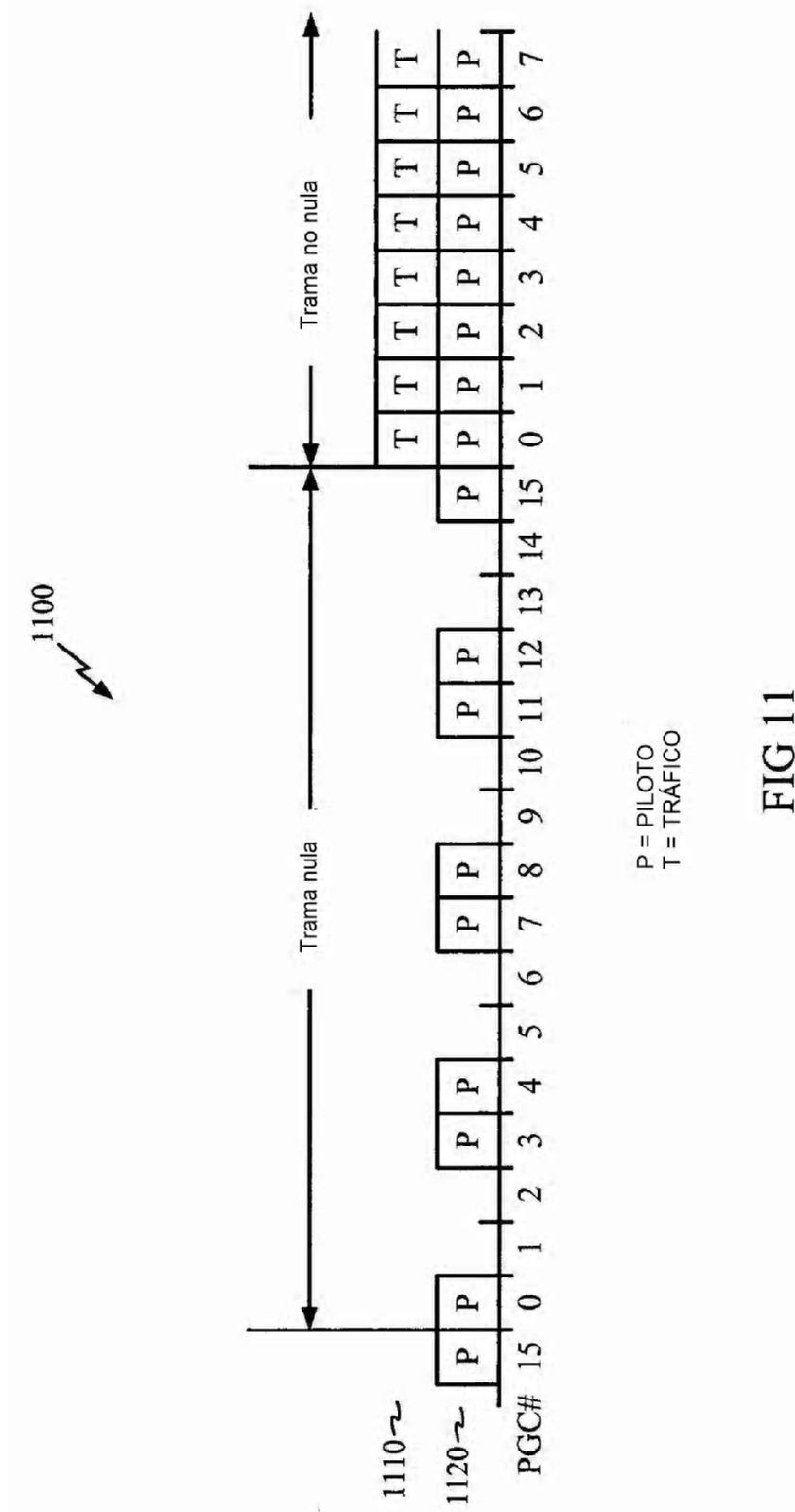


FIG 11

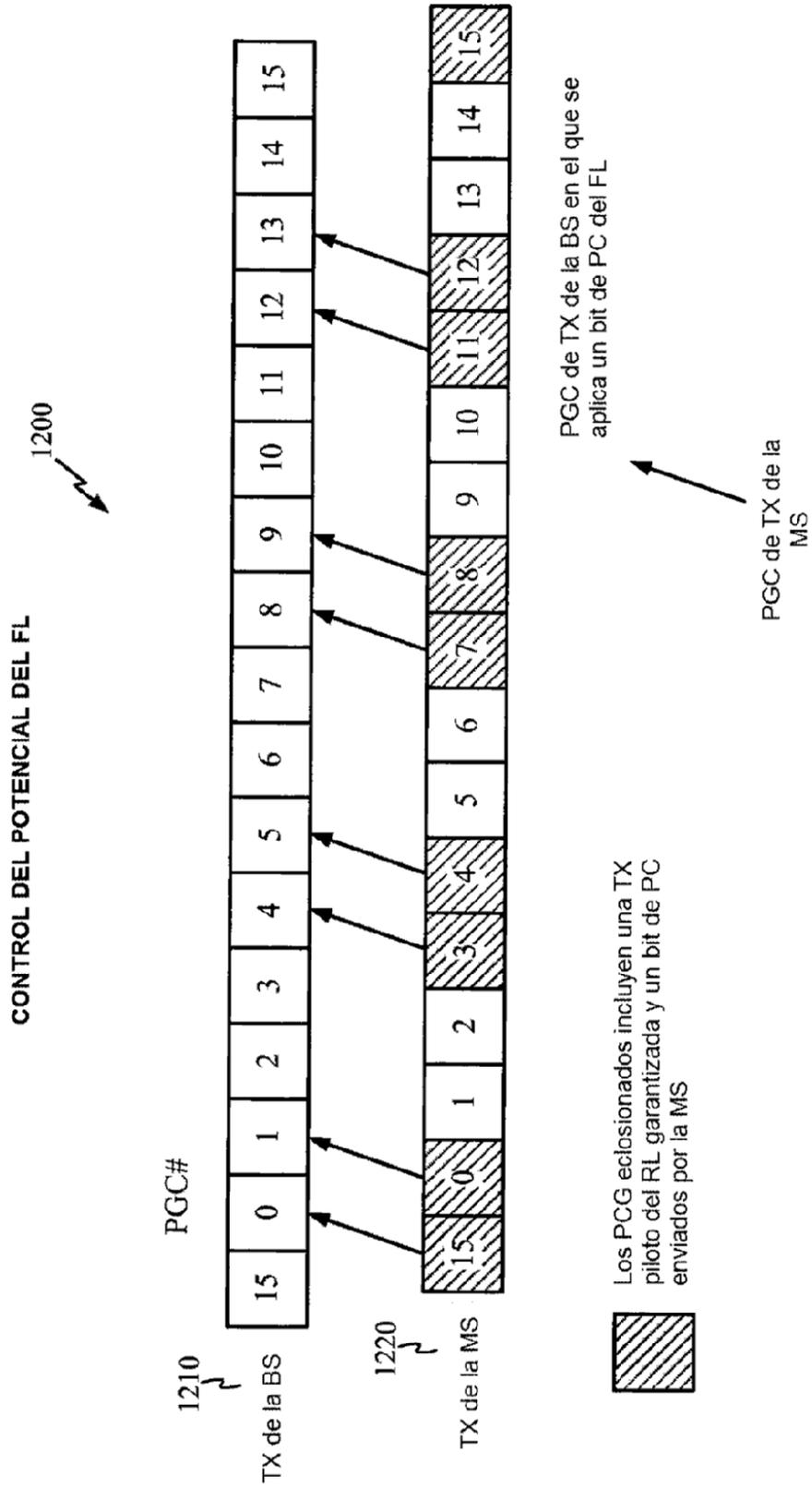


FIG 12

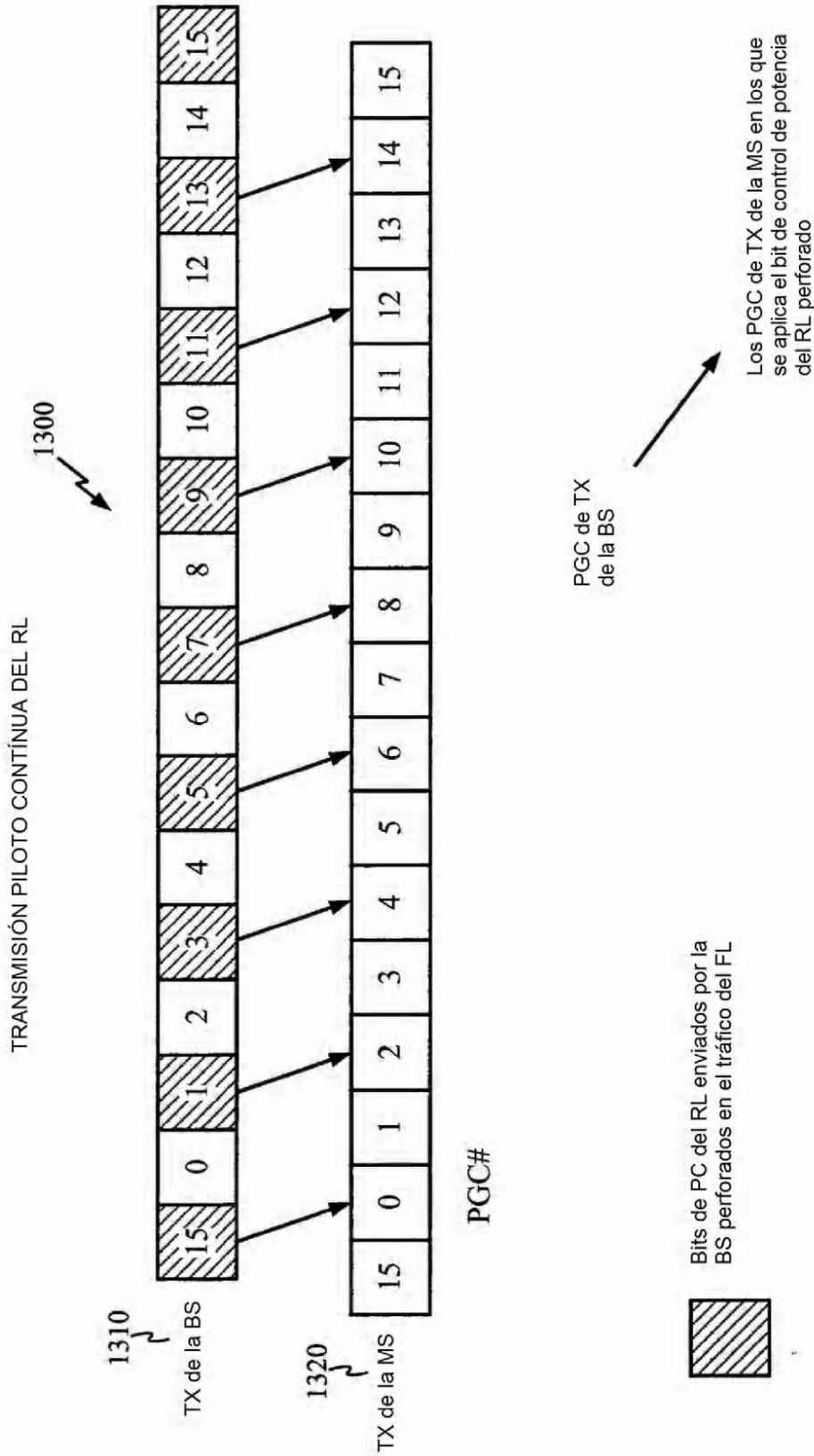


FIG 13

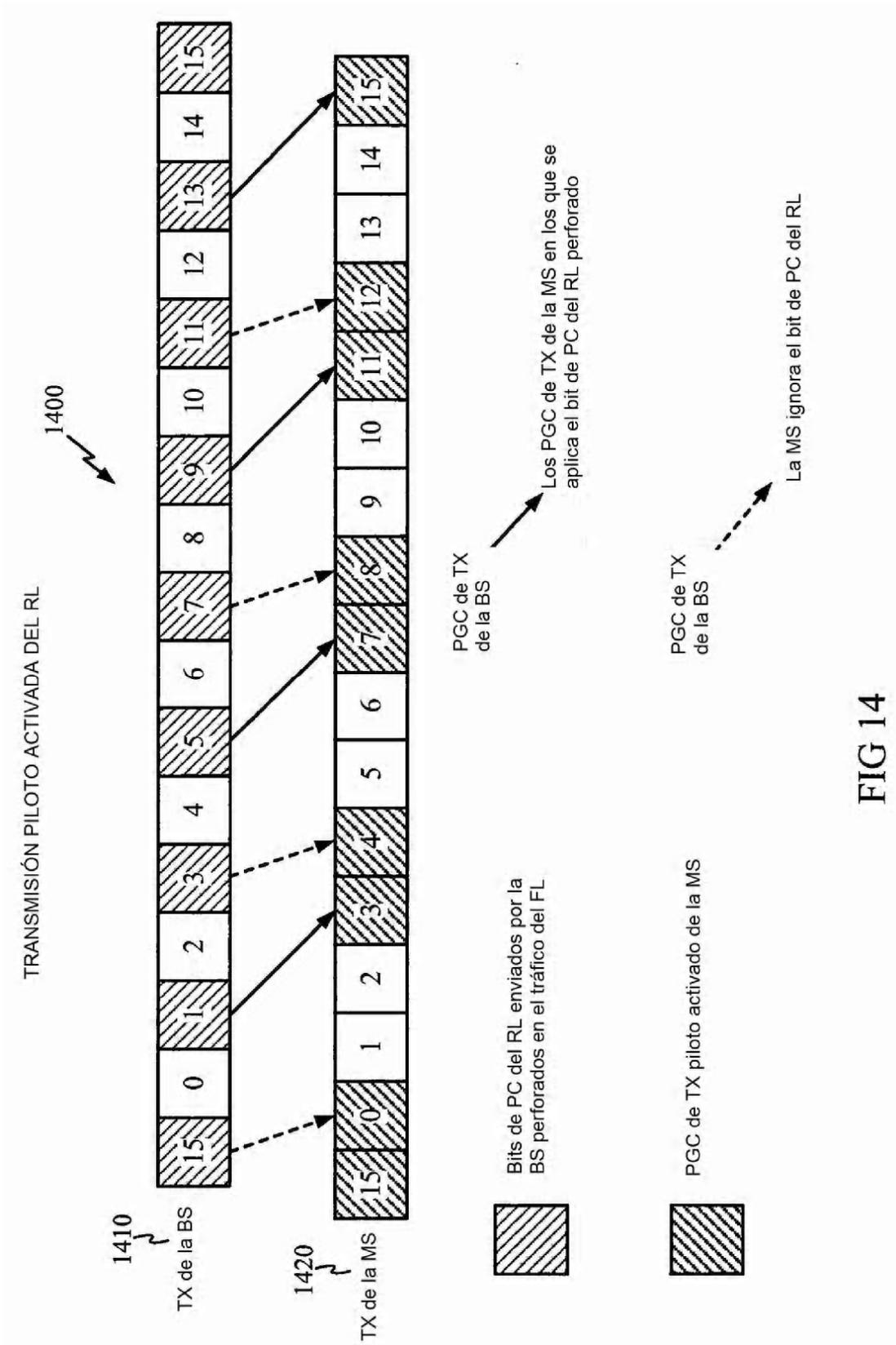
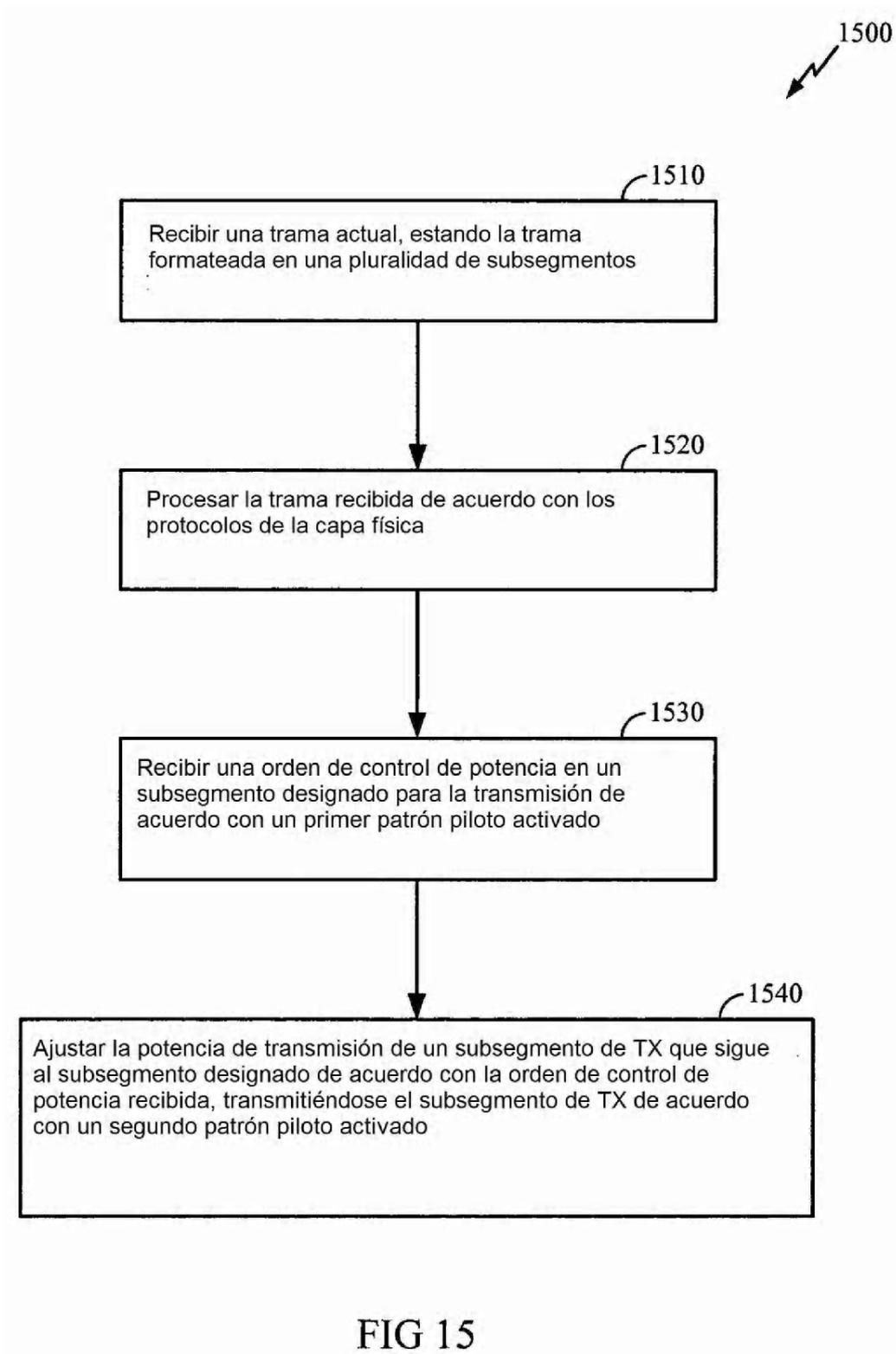
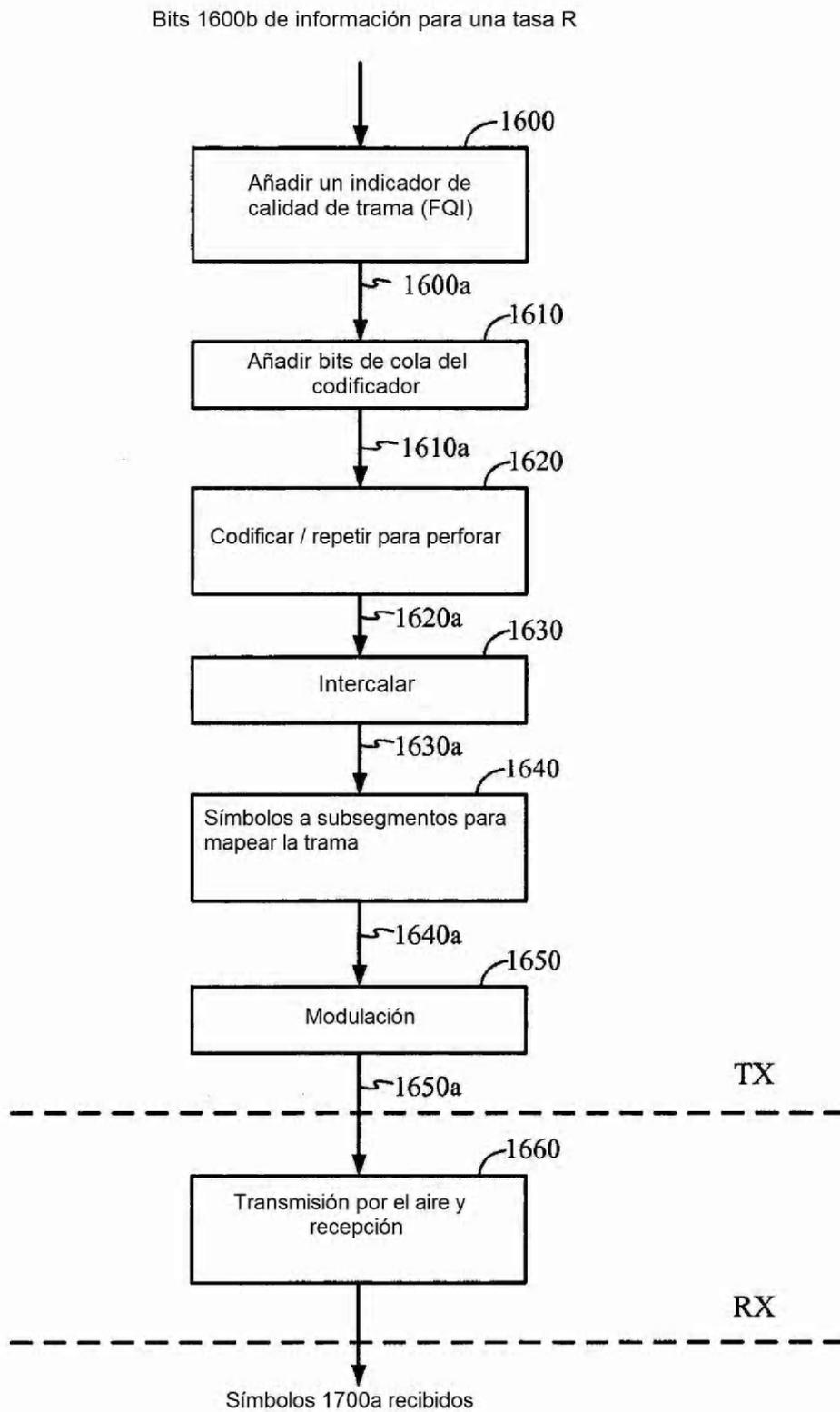


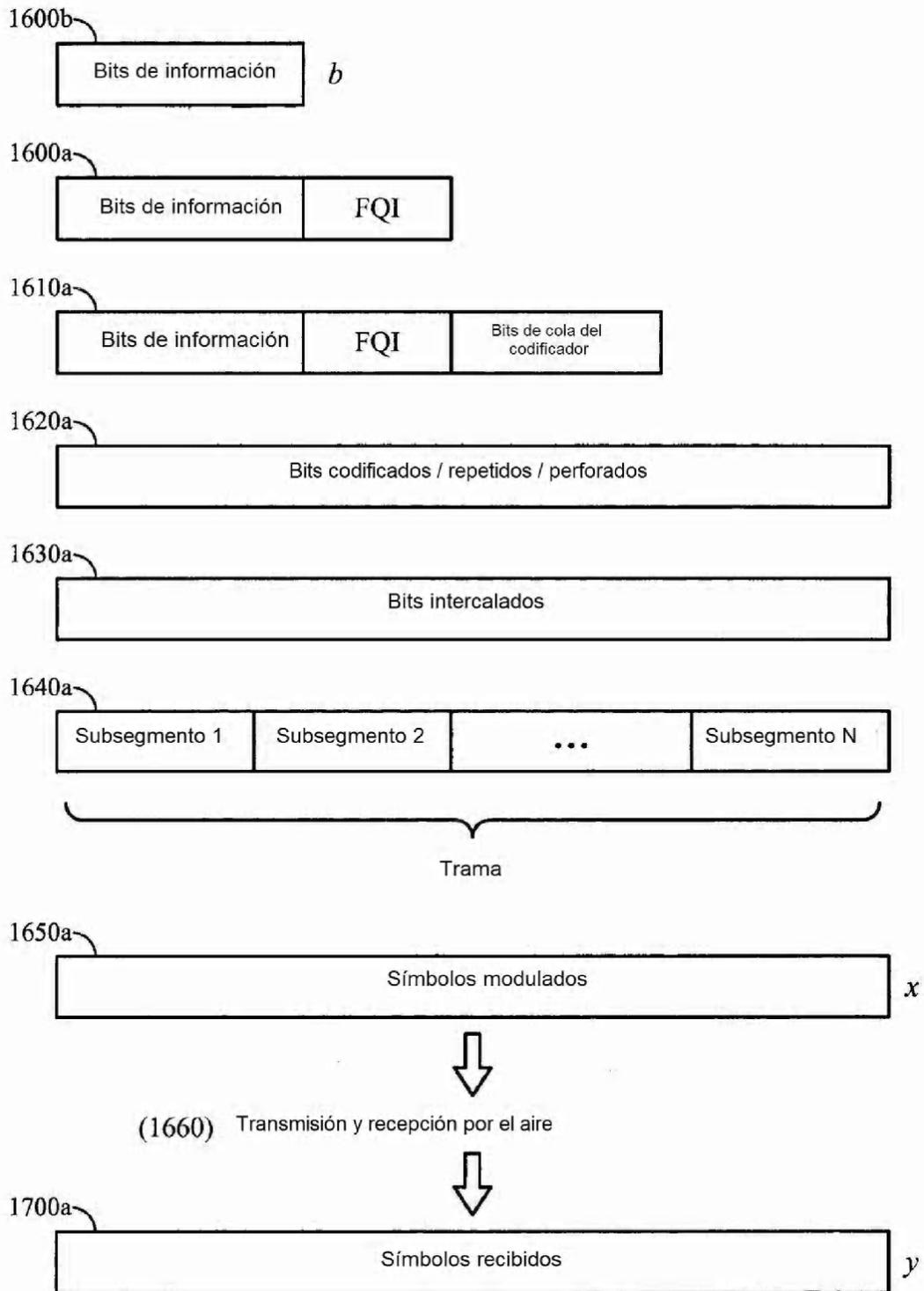
FIG 14





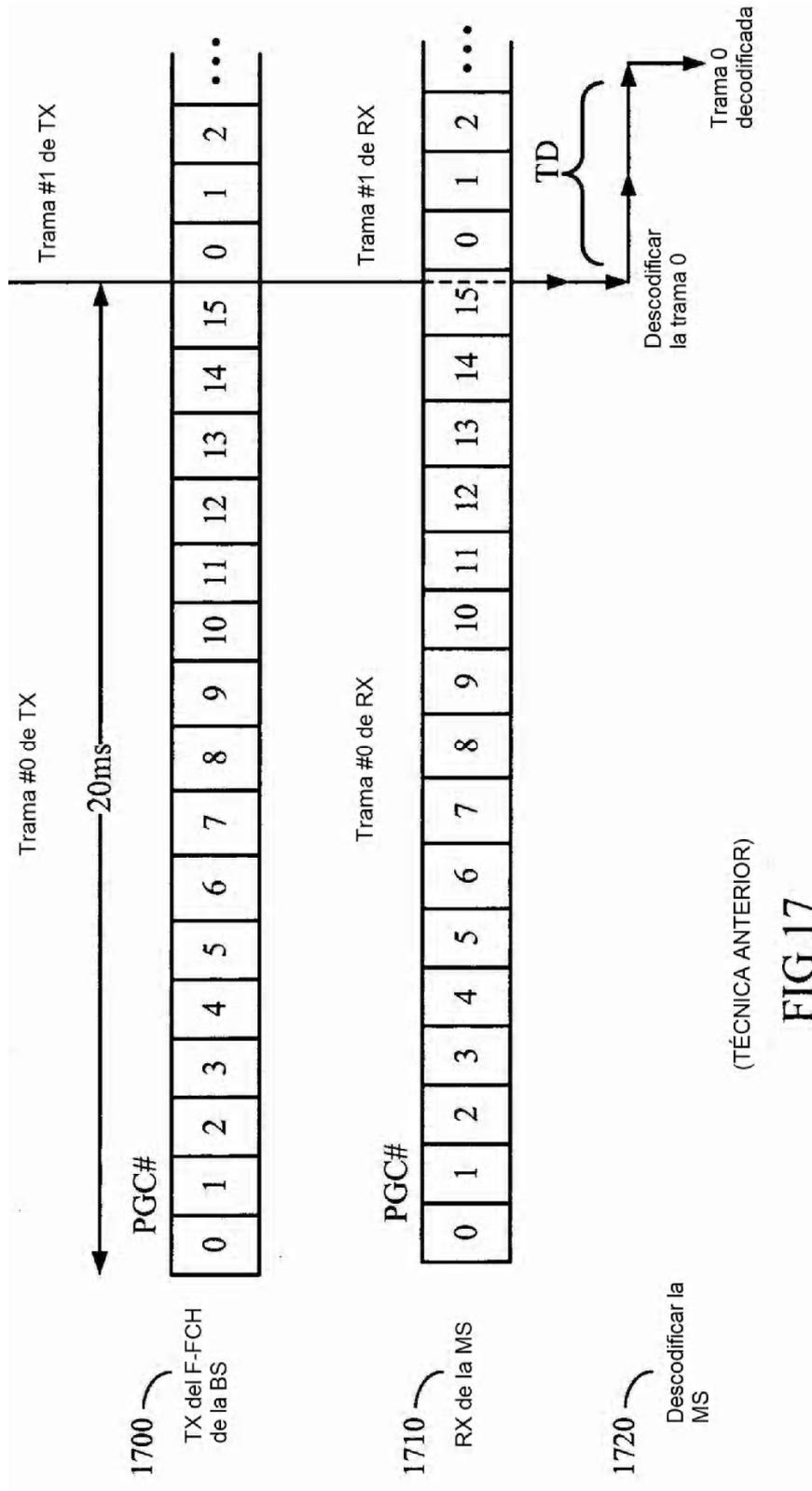
(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG 16



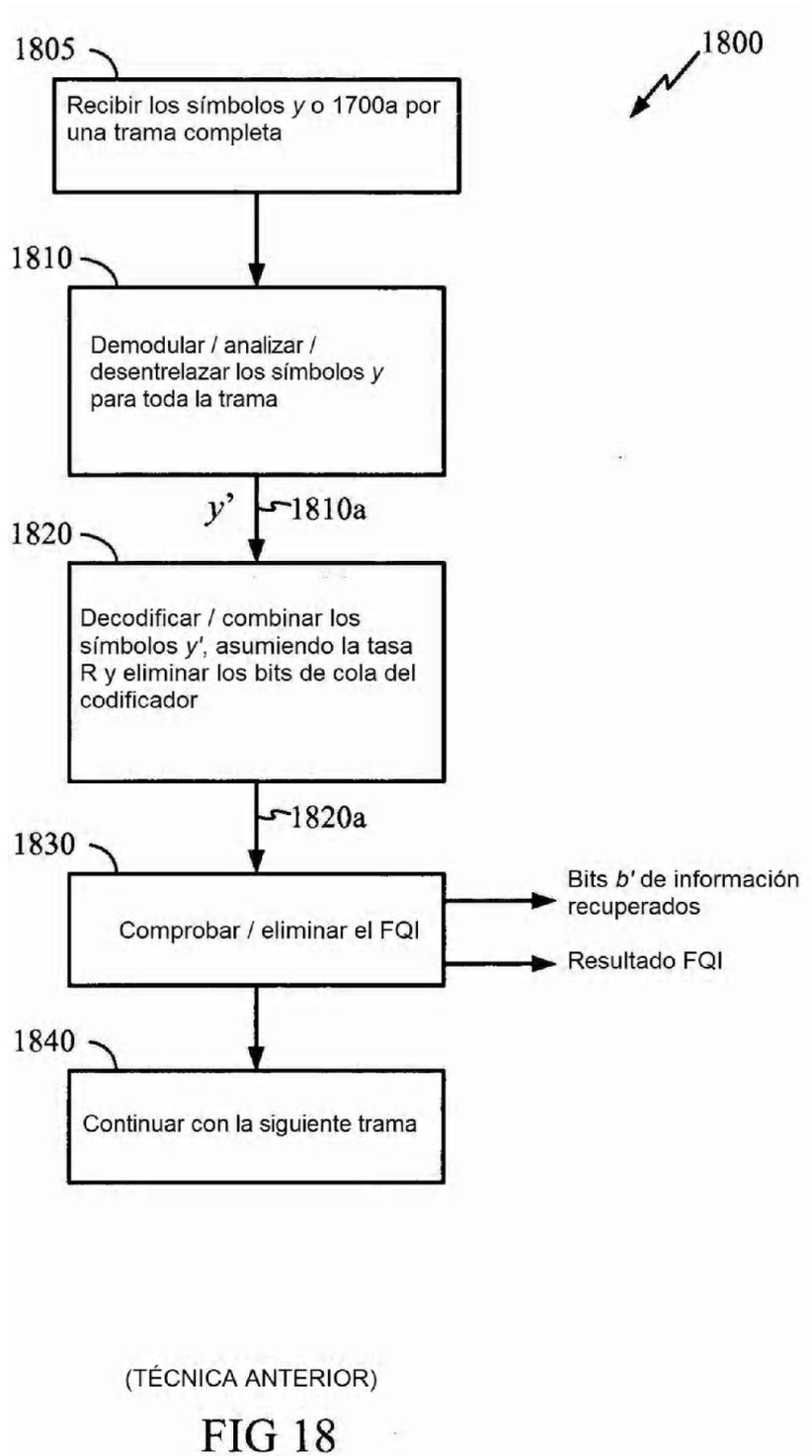
(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG 16A



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG 17



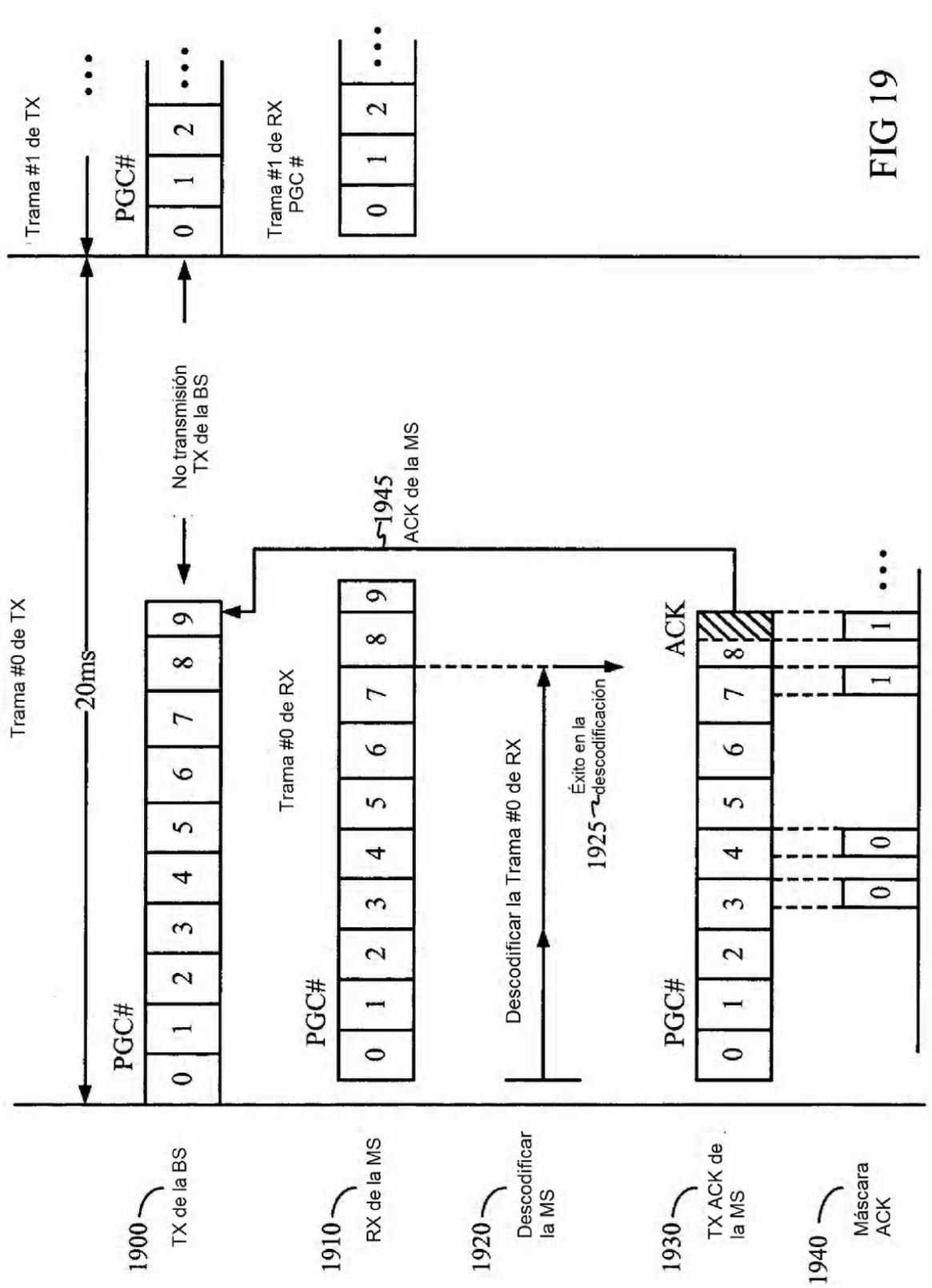


FIG 19

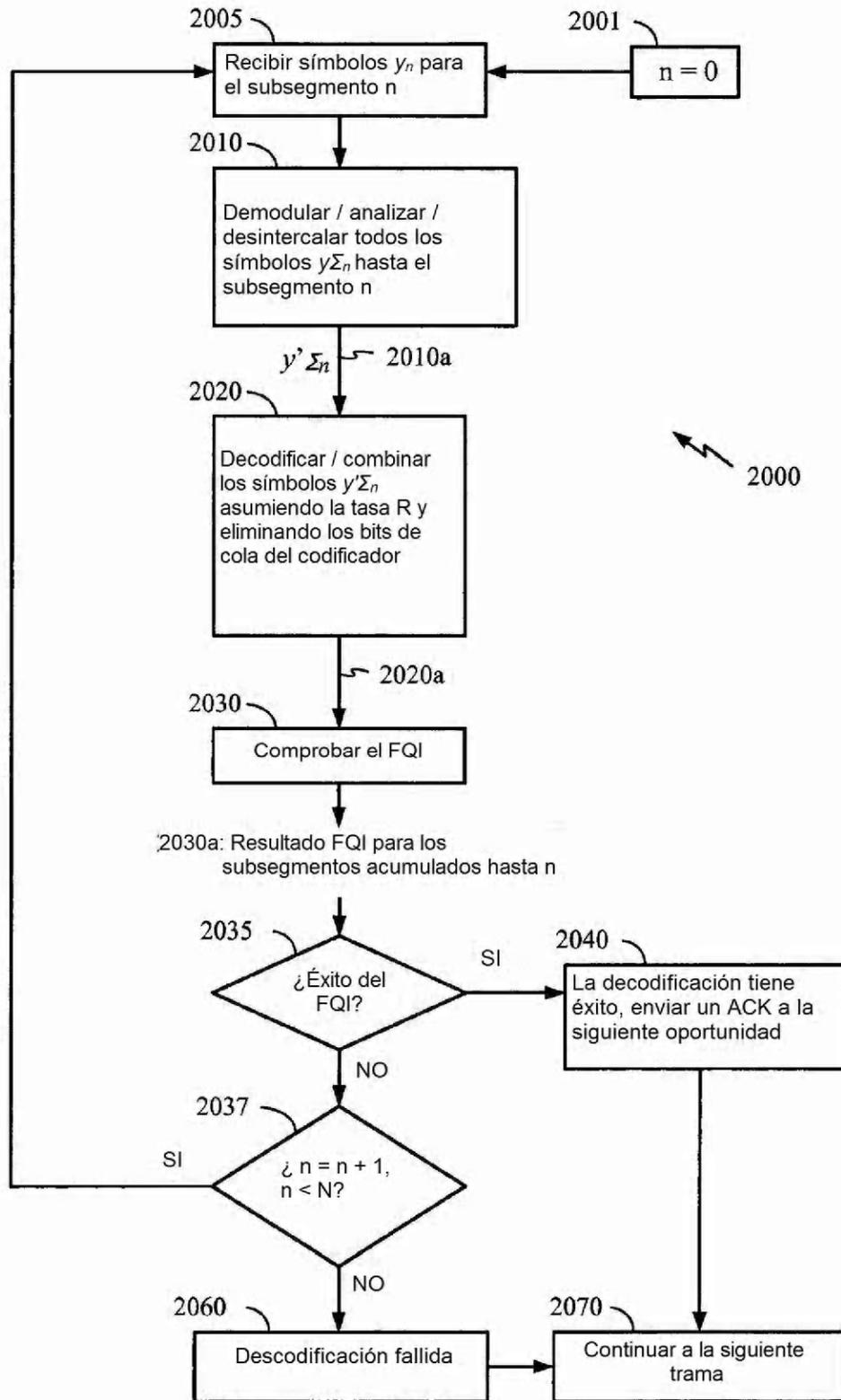


FIG 20

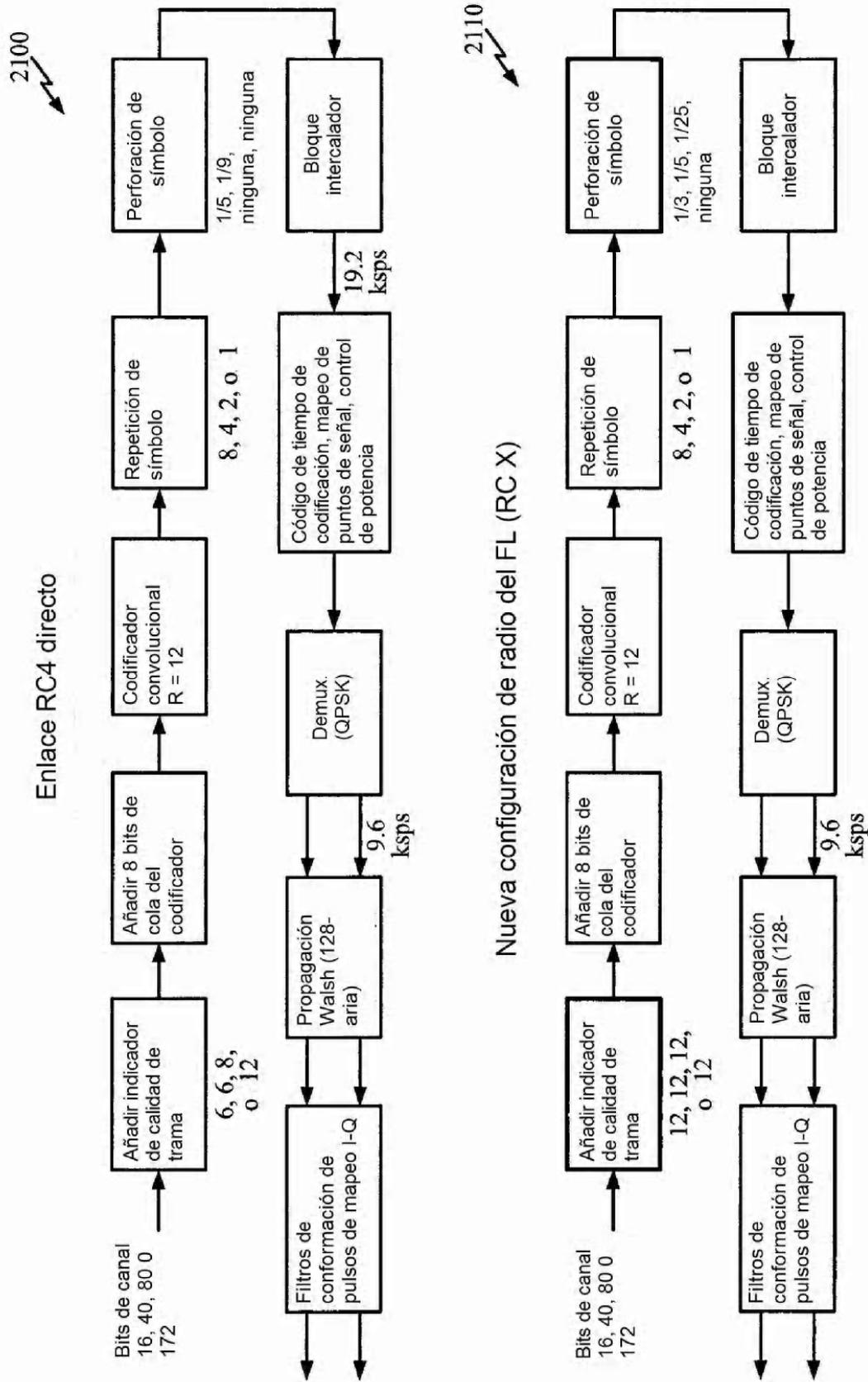
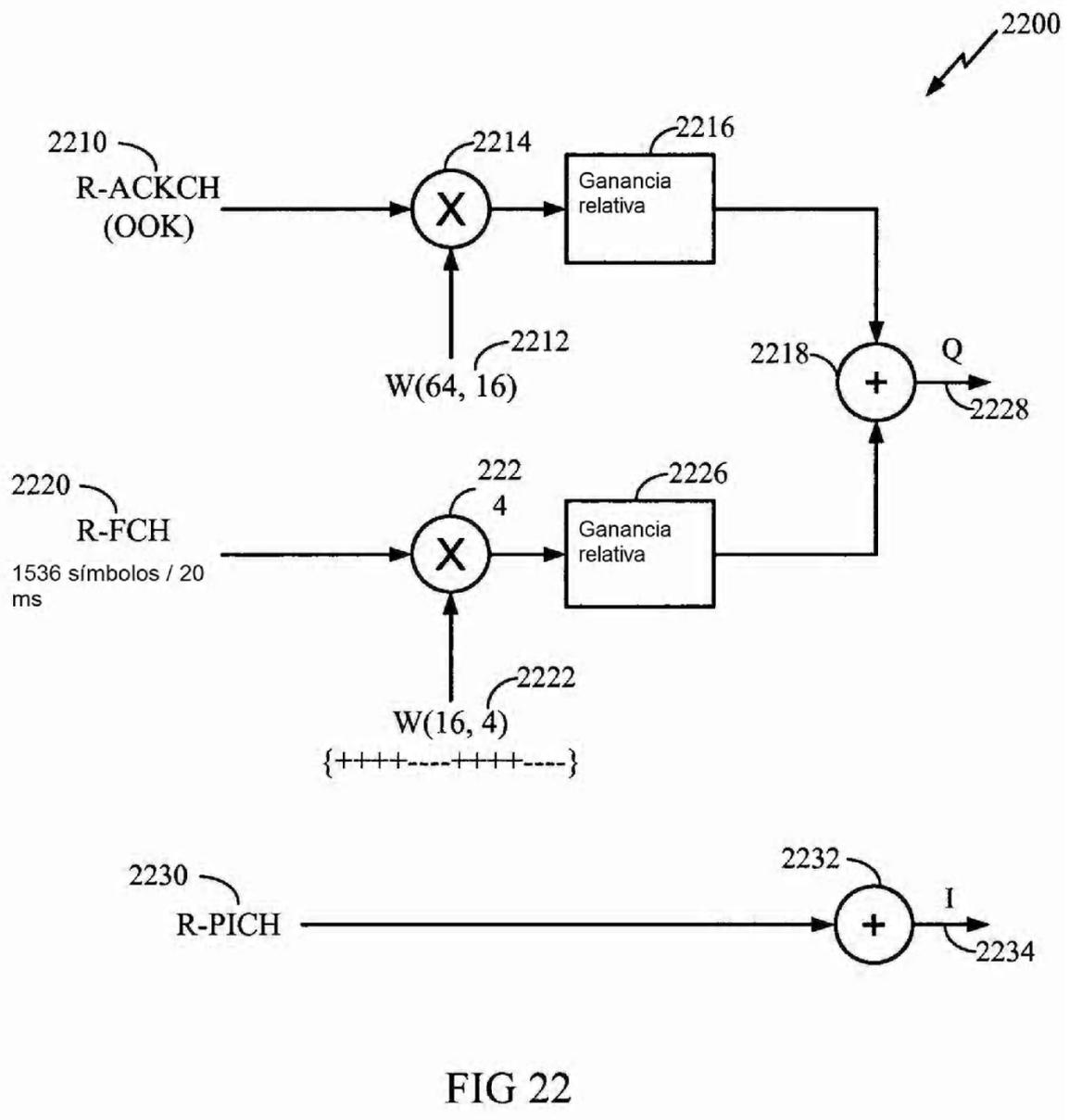


FIG 21



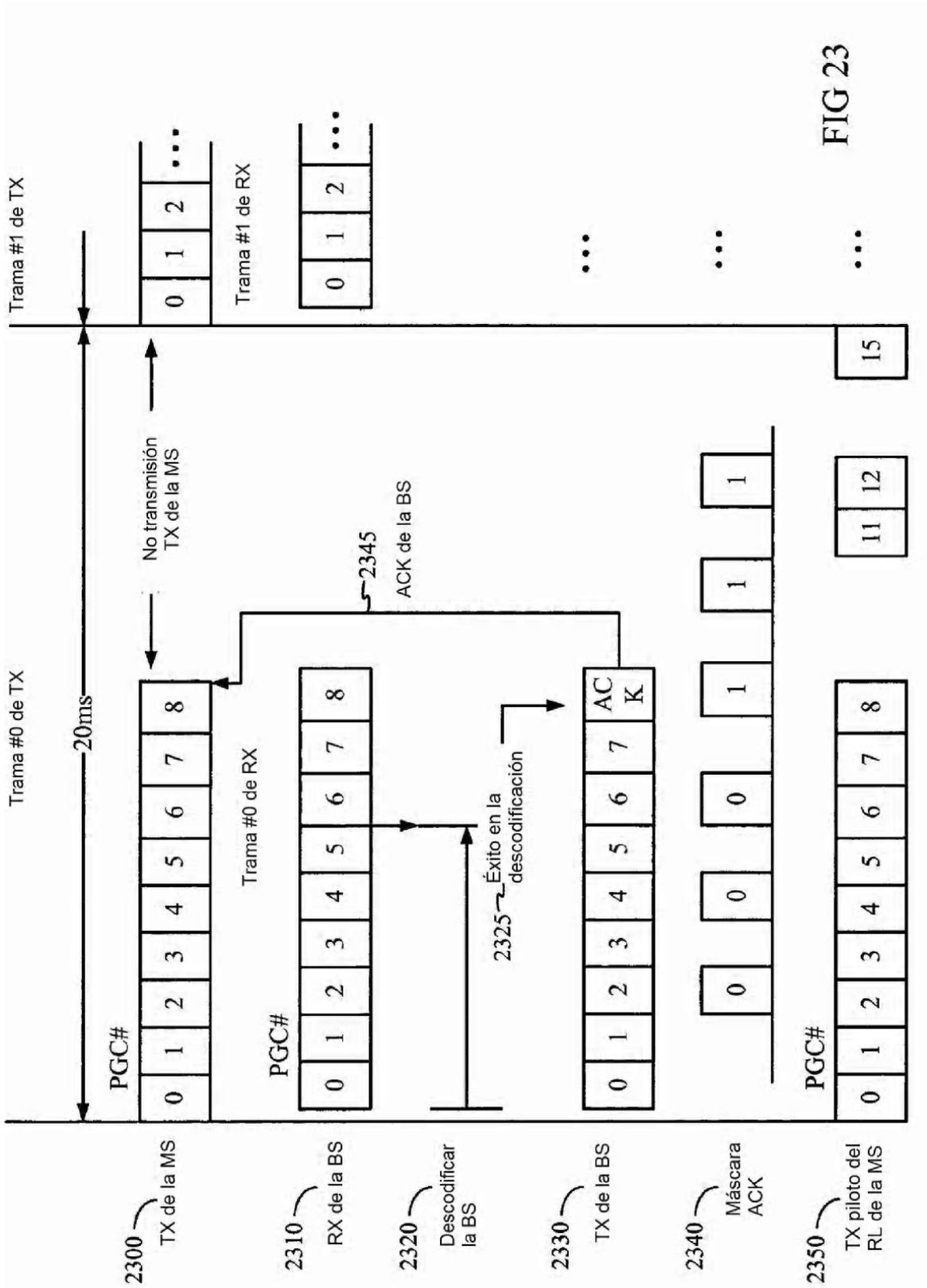


FIG 23

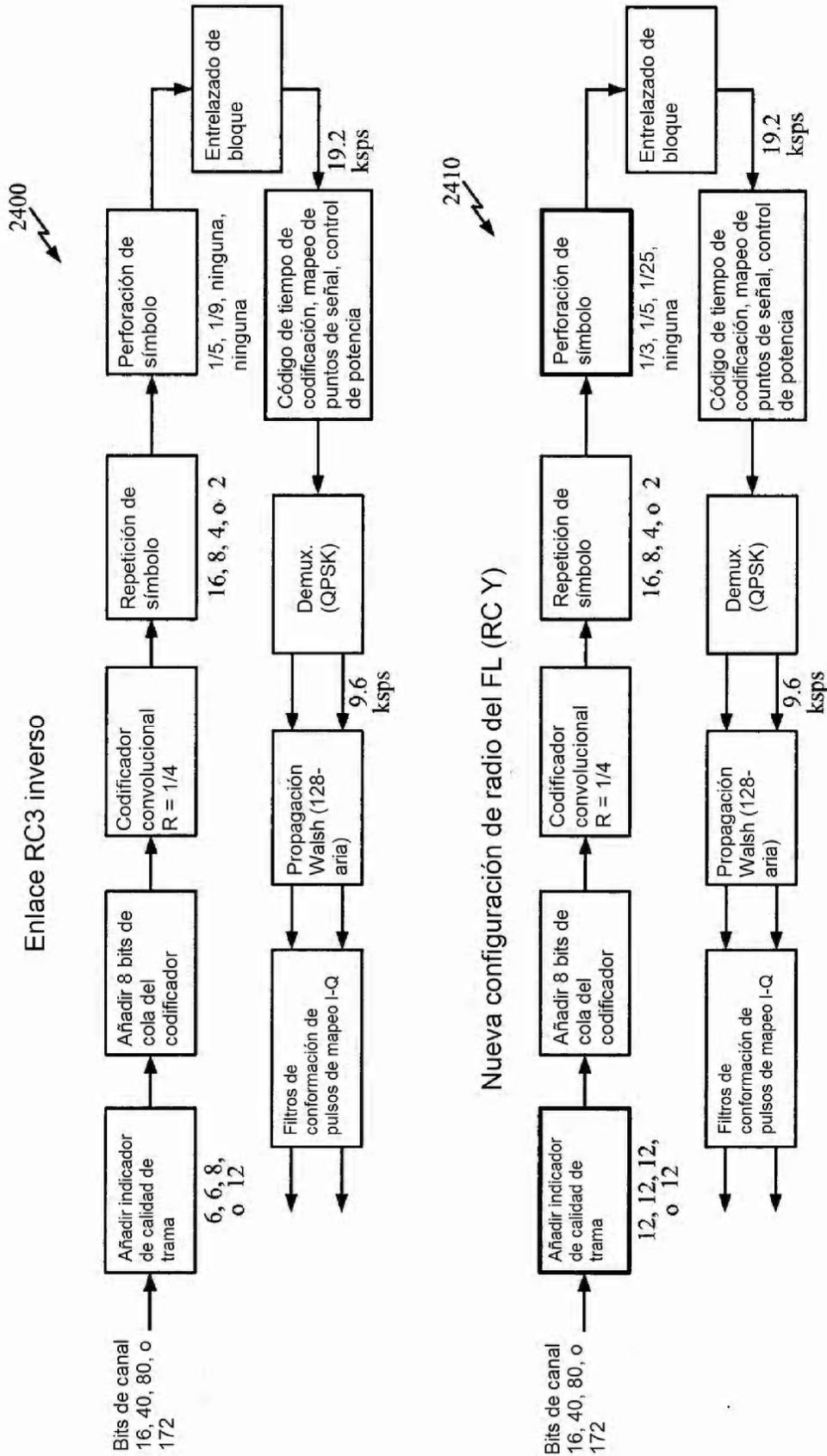


FIG 24

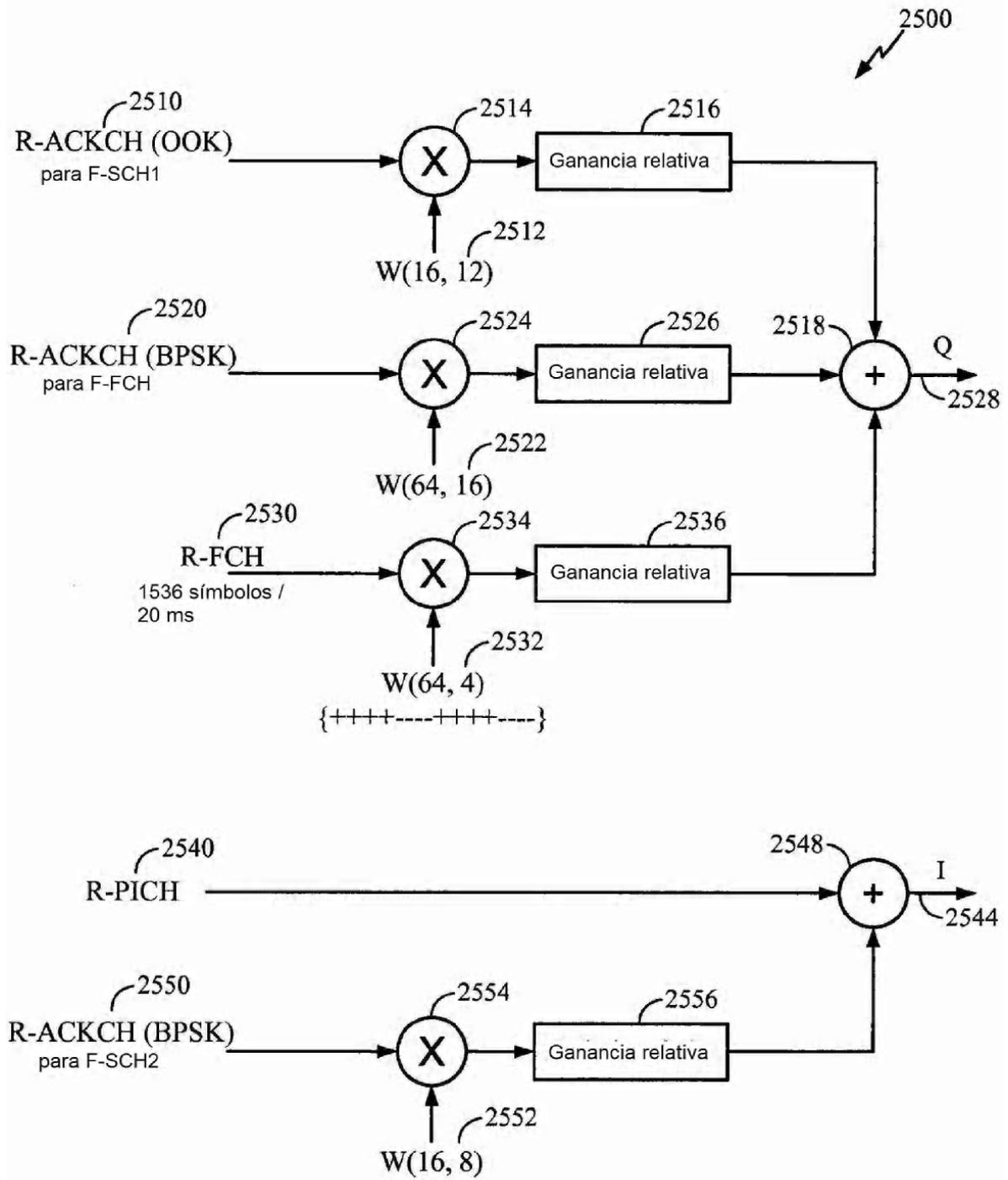


FIG 25

