

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 769**

51 Int. Cl.:

H04S 1/00 (2006.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2009 E 09775038 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2353304**

54 Título: **Transmisión discontinua en una red inalámbrica**

30 Prioridad:

02.12.2008 US 119318 P

01.12.2009 US 628824

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

15.11.2013

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es:

WANG, MIN;

KANDHADAI, ANANTHAPADMANABHAN

ARASANIPALAI;

PATWARDHAN, RAVINDRA M.;

ATTAR, RASHID AHMED AKBAR y

JOU, YU-CHEUN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 429 769 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

Transmisión discontinua en una red inalámbrica

Referencias cruzadas con solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional U.S. nº 61/119.318, presentada el 2 de diciembre de 2008, titulada "Procedimientos de transmisión discontinua", que está incorporada en el presente documento por referencia a todos los efectos.

Antecedentes

10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas están ampliamente implementados para proporcionar diversos servicios de comunicaciones tales como de voz, vídeo, paquetes de datos, transmisión de mensajes, radiodifusión, etc. Estos sistemas inalámbricos pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema, por ejemplo, tiempo, frecuencia, potencia. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen los sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas FDMA ortogonales (OFDMA), y sistemas FDMA de una única portadora (SC-FDMA).

15 Un sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir varias estaciones base que pueden soportar la comunicación para varios terminales móviles. El sistema puede soportar una operación en múltiples portadoras. Cada portadora puede estar asociada con una frecuencia central particular y con un ancho de banda particular. Cada portadora puede transportar información piloto y suplementaria para soportar la operación en la portadora. Cada portadora también puede transportar datos para terminales que operan en la portadora. Algunas transmisiones
20 entre un terminal y una estación base pueden provocar una interferencia con otras transmisiones, y también pueden presentar interferencias por las mismas, en el sistema de comunicaciones. La interferencia puede tener un impacto adverso en el rendimiento de todas las estaciones base afectadas.

25 Típicamente, en conversaciones bidireccionales, cada partícipe habla durante algún tiempo durante el cual un sistema de comunicaciones transmite el habla del partícipe (por ejemplo, aproximadamente menos de la mitad del tiempo) y se interrumpe durante otros tiempos durante los que el sistema de comunicaciones transmite silencio o ruido de fondo. Una transmisión infrecuente o una transmisión discontinua (DTX) durante el periodo de silencio (o de ruido de fondo) tiene poco impacto sobre la calidad percibida de la conversación pero proporciona los beneficios de reducir una interferencia entre células y dentro de las mismas (aumentando, por lo tanto, potencialmente la capacidad del sistema) y de conservar la energía de la batería de una unidad móvil utilizada para la conversación. El documento US 6.707.82, da a conocer un sistema y un procedimiento que da prioridad a la transmisión de datos de
30 voz.

35 Se realiza un esquema típico de DTX por medio de un codificador de habla que utiliza una detección de actividad de voz (VAD). Utilizando la VAD, el codificador puede distinguir entre habla activa y ruido de fondo. El codificador codifica cada segmento de habla activa (típicamente una duración de 20 ms) con un paquete con una velocidad diana de transferencia de bits para una transmisión y representa los segmentos críticos de ruido de fondo (de nuevo, una duración de 20 ms) con un paquete de tamaño relativamente pequeño. Este paquete pequeño puede ser un descriptor de silencio (SID) que indica silencio. Un segmento crítico de ruido de fondo puede ser el segmento de ruido de fondo que sigue inmediatamente a una ráfaga de habla, o un segmento de ruido de fondo cuyas características son significativamente distintas de sus segmentos precedentes de ruido. Se indican otros tipos de segmentos de ruido de fondo (o segmentos no críticos de ruido de fondo) con 0 bits, o son borrados, o no transmitidos, o eliminados de la transmisión. Debido a que el patrón de paquetes de salida (es decir, uno o más segmentos activos, luego uno o más segmentos críticos de ruido de fondo, luego uno o más segmentos no críticos de ruido de fondo) depende estrictamente de la entrada del codificador de habla, o de la fuente, se denomina a tal
40 esquema de DTX un esquema de DTX controlado por la fuente.

Sumario

45 Un sistema ejemplar de comunicaciones según la divulgación para ser utilizado en una red inalámbrica incluye: un módulo de audio configurado para proporcionar paquetes indicativos de audio para una parte de una comunicación entre el sistema de comunicaciones y otro sistema de comunicaciones, abarcando la comunicación tiempos de paquetes, incluyendo los paquetes al menos paquetes críticos indicativos del audio crítico; y un transceptor acoplado al módulo de audio y configurado para hacer que los paquetes críticos sean enviados para una transmisión; y que se envíen para una transmisión primeros paquetes no críticos, indicativos de audio no crítico, de forma que (1) los primeros paquetes no críticos representan menos de la totalidad de un tiempo entre la transmisión de paquetes críticos y (2) no pasará más de un número umbral de tiempos de paquetes sin que uno de los paquetes críticos o uno de los primeros paquetes no críticos sea enviado por el transceptor para una transmisión.

55 Las realizaciones de tal sistema de comunicaciones pueden incluir una o más de las siguientes características. El módulo de audio está configurado para proporcionar los primeros paquetes no críticos al transceptor, y en el que los

5 primeros paquetes no críticos representan audio real de la comunicación entre el sistema de comunicaciones y el otro sistema de comunicaciones. El módulo de audio está configurado para proporcionar los paquetes críticos, los primeros paquetes no críticos, y los segundos paquetes no críticos, indicativos de audio no crítico, y el transceptor está configurado para inhibir una transmisión de los segundos paquetes no críticos. El módulo de audio está configurado para proporcionar una indicación de si un paquete proporcionado representa audio crítico o no crítico. El módulo de audio está configurado para proporcionar al transceptor únicamente los paquetes críticos y los primeros paquetes no críticos. El módulo de audio está configurado para proporcionar únicamente los paquetes críticos al transceptor y el transceptor está configurado para generar los primeros paquetes no críticos. El transceptor está configurado para garantizar qué se envía para una transmisión de cada paquete P-ésimo en la comunicación. El transceptor está configurado para determinar si un paquete presente es un paquete P-ésimo de la comunicación únicamente si el paquete presente es un paquete no crítico.

10 Otro sistema ejemplar de comunicaciones según la divulgación para ser utilizado en una red inalámbrica incluye: un módulo de audio configurado para proporcionar paquetes indicativos de audio para una parte de una comunicación entre el sistema de comunicaciones y otro sistema de comunicaciones, abarcando la comunicación tiempos de paquetes de comunicación, incluyendo los paquetes al menos paquetes críticos indicativos de audio crítico; y un medio de transmisión acoplado al módulo de audio para transmitir: los paquetes críticos; y primeros paquetes no críticos, indicativos de audio no crítico, de forma que (1) los primeros paquetes no críticos representan menos de la totalidad de un tiempo entre la transmisión de paquetes críticos y (2) no pasará más de un número umbral de tiempos de paquetes sin que el transceptor envíe uno de los paquetes críticos o uno de los primeros paquetes no críticos para una transmisión.

15 Las realizaciones de tal sistema de comunicaciones pueden incluir una o más de las siguientes características. El módulo de audio está configurado para proporcionar los primeros paquetes no críticos al transceptor, y en el que los primeros paquetes no críticos representan audio real de la comunicación entre el sistema de comunicaciones y el otro sistema de comunicaciones. El módulo de audio está configurado para proporcionar los paquetes críticos, los primeros paquetes no críticos, y los segundos paquetes no críticos, indicativos de audio no crítico, y el transceptor está configurado para inhibir la transmisión de los segundos paquetes no críticos. El módulo de audio está configurado para proporcionar una indicación de si un paquete proporcionado representa audio crítico o no crítico. El módulo de audio está configurado para proporcionar al transceptor únicamente los paquetes críticos y los primeros paquetes no críticos. El módulo de audio está configurado para proporcionar únicamente los paquetes críticos al transceptor y el transceptor está configurado para generar los primeros paquetes no críticos. El medio de transmisión es para garantizar, además, que se envía cada paquete P-ésimo en la comunicación para una transmisión. El medio de transmisión está configurado para determinar si un paquete presente es un paquete P-ésimo de la comunicación únicamente si el paquete presente es un paquete no crítico.

20 Un procedimiento ejemplar según la divulgación de transmisión selectiva de paquetes que representan audio en una red de comunicaciones inalámbricas incluye: proporcionar paquetes de datos que representan audio de un lado de una comunicación de múltiples lados entre dispositivos en la red de comunicaciones, incluyendo los paquetes de datos primeros paquetes de datos que representan audio crítico y segundos paquetes de datos que representan audio no crítico; determinar si transmitir o no un tercer paquete de datos durante un tiempo en la conversación ocupado por uno de los segundos paquetes de datos en función de una sincronización deseada de transmisión; transmitir el tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisiones; y transmitir los primeros paquetes de datos.

25 Las realizaciones de tal procedimiento pueden incluir una o más de las siguientes características. El tercer paquete de datos es un segundo paquete de datos que representa audio real de la conversación. El procedimiento incluye, además, generar el tercer paquete de datos. El tercer paquete de datos es uno de: todo ceros, todo unos, un descriptor de silencio recién generado, una repetición de un descriptor de silencio generado anteriormente, una repetición de un paquete de fondo transmitido anteriormente. La transmisión del tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisión incluye transmitir el tercer paquete de datos cuando el tercer paquete es un paquete P-ésimo según se determina utilizando un contador. El procedimiento incluye, además, recibir de forma inalámbrica un valor P de periodicidad y utilizar el valor P para determinar si un tercer paquete es un paquete P-ésimo o no. La transmisión del tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisión comprende transmitir el tercer paquete de datos cuando se alcanza un número predeterminado de tiempos ocupados por los segundos paquetes de datos desde la transmisión de otro tercer paquete de datos o la transmisión de uno de los primeros paquetes de datos. El procedimiento incluye, además, proporcionar una indicación de si un paquete presente de datos de la comunicación es o no un primer paquete de datos o un segundo paquete de datos.

30 Un producto ejemplar de programa de ordenador según la divulgación reside en un medio legible por un procesador e incluye instrucciones legibles por un procesador configuradas para hacer que un procesador: proporcione paquetes de datos que representen audio de un lado de una comunicación de múltiples lados entre dispositivos en la red de comunicaciones, incluyendo los paquetes de datos primeros paquetes de datos que representan audio crítico y segundos paquetes de datos que representan audio no crítico; determinar si transmitir o no un tercer paquete de datos durante un tiempo en la conversación ocupado por uno de los segundos paquetes de datos en función de una

sincronización deseada de transmisiones; transmitir el tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisiones; y transmitir los primeros paquetes de datos.

Las realizaciones de tal producto de programa de ordenador pueden incluir una o más de las siguientes características. El tercer paquete de datos es un segundo paquete de datos que representa audio real de la conversación. El producto de programa de ordenador incluye, además, instrucciones configuradas para hacer que el procesador genere el tercer paquete de datos. El tercer paquete de datos generado es uno de: todo ceros, todo unos, un descriptor de silencio recién generado, una repetición de un descriptor de silencio generado anteriormente, una repetición de un paquete de fondo transmitido anteriormente. Las instrucciones configuradas para hacer que el procesador transmita el tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisiones están configuradas para hacer que el procesador utilice un contador para determinar los paquetes P-ésimos de la comunicación y para transmitir el tercer paquete de datos cuando el tercer paquete es un paquete P-ésimo. Las instrucciones configuradas para hacer que el procesador transmita el tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisiones están configuradas para hacer que el procesador transmita el tercer paquete de datos cuando se alcanza un número predeterminado de tiempos ocupados por los segundos paquetes de datos desde la transmisión de otro tercer paquete de datos o desde la transmisión de uno de los primeros paquetes de datos. El producto de programa de ordenador incluye, además, instrucciones configuradas para hacer que el procesador proporcione una indicación de si un paquete de datos presente de la comunicación es un primer paquete de datos o un segundo paquete de datos.

Los elementos y/o las técnicas descritos en el presente documento pueden proporcionar una o más de las siguientes prestaciones. Se pueden reducir las transmisiones desde dispositivos inalámbricos, y el consumo de energía y la producción de interferencias correspondientes, mientras que se mantiene un sonido natural de conversaciones y se satisface una sincronización deseada/requerida de transmisiones. Se pueden emplear transmisiones inalámbricas discontinuas con un desperdicio reducido de recursos, un tiempo de recuperación breve (o sin él) resultado de paquetes perdidos de sonido de fondo, y sin la introducción de lógica adicional de módem. Aunque se han descrito pares de elemento/efecto de la técnica, puede ser posible conseguir un efecto observado mediante otros distintos de los observados, y puede que un elemento/técnica observado no produzca el efecto observado.

Breve descripción de los dibujos

- La FIG. 1 es un diagrama simplificado de un sistema de comunicaciones inalámbricas, que incluye un controlador de estación base, estaciones base, y terminales de acceso.
- La FIG. 2 es un diagrama de bloques de componentes de un terminal de acceso mostrado en la FIG. 1.
- La FIG. 3 es un diagrama de bloques de componentes de una estación transceptora base mostrada en la FIG. 1.
- La FIG. 4 es un diagrama de bloques de componentes funcionales del terminal de acceso mostrado en la FIG. 2.
- La FIG. 5 es un diagrama de bloques de componentes funcionales de la estación transceptora base mostrada en la FIG. 3.
- Las FIGURAS 6A-6E son diagramas de secuencias de tramas/paquetes de audio que indican los tipos de paquetes y si son transmitidos los paquetes.
- La FIG. 7 es un diagrama de flujo de bloques de un procedimiento de transmisión continua de audio no crítico.
- La FIG. 8 es un diagrama de flujo de bloques de una implementación ejemplar del procedimiento mostrado en la FIG. 7.
- En las figuras, los componentes con características y/o rasgos relevantes similares pueden tener la misma etiqueta de referencia.

Descripción detallada

Las técnicas descritas en el presente documento proporcionan mecanismos para proporcionar transmisiones discontinuas en una red inalámbrica. Por ejemplo, un codificador de habla en una estación transceptora base o en un terminal de acceso codifica los segmentos de audio, típicamente segmentos de 20 ms. El codificador proporciona una indicación de si cada paquete representa audio crítico o no crítico. Un módem recibe los paquetes y las indicaciones de crítico/no crítico. El módem transmite cada uno de los paquetes críticos y transmite únicamente aquellos paquetes no críticos que el módem determina transmitir para satisfacer uno o más criterios de la red, por ejemplo, un periodo máximo sin una transmisión. Hay otras realizaciones que se encuentran dentro del alcance de la divulgación y de las reivindicaciones.

Las técnicas descritas en el presente documento pueden ser utilizadas para diversos sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, y otros sistemas. A menudo se utilizan de forma intercambiable los términos "sistema" y "red". Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal

como CDMA2000, Acceso de radio terrestre universal (UTRA), etc. CDMA2000 abarca los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. IS-2000 versiones 0 y A es denominado comúnmente CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) es denominado comúnmente CDMA2000 1xEV-DO, Paquete de datos de alta velocidad (HRPD), etc. UTRA incluye CDMA de banda ancha (WCDMA) y otras variantes de CDMA. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como Sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como la banda ancha ultramóvil (UMB), UTRA evolucionado (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi) IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS). Evolución a largo plazo de 3GPP (LTE) y LTE avanzada (LTE-A) son nuevas versiones de UMTS que utilizan E-UTRA. Se describen UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A y GSM en documentos de una organización denominada "Proyecto de asociación de tercera generación" (3GPP). Se describen CDMA2000 y UMB en documentos de una organización denominada "Proyecto de asociación de tercera generación 2" (3GPP2). Las técnicas descritas en el presente documento pueden ser utilizadas para los sistemas y las tecnologías de radio mencionados anteriormente al igual que para otros sistemas y tecnologías de radio.

Con referencia a la FIG. 1, un sistema 10 de comunicaciones inalámbricas incluye estaciones transceptoras base (BTS) 12, dispuestas en células 14, terminales 16 de acceso móvil (AT), y un controlador 18 de estación base (BSC). Las BTS 12 y los AT 16 se comunican por medio de señales moduladas. Cada señal modulada puede ser una señal de CDMA, una señal de TDMA, una señal de OFDMA, una señal de SC-FDMA, etc. Cada señal modulada puede transportar información piloto, suplementaria, datos, etc.

Las BTS 12 pueden comunicarse inalámbricamente con los terminales 16 por medio de antenas 22. La BTS 12 también puede ser denominada punto de acceso, nodo de acceso (AN), Nodo B, Nodo B evolucionado (eNB), etc. Las BTS 12 están configuradas para comunicarse con los AT 16 bajo el control del BSC 18. Aunque se muestra un BSC 18, y está separado de las BTS 12, son posibles otras configuraciones (por ejemplo, el controlador para un Nodo B es conocido como un controlador de la red de radio (RNC), y un eNB contiene una funcionalidad tanto de transceptor como de controlador, es decir, tanto de BTS como de BSC). Cada una de las estaciones base 12 puede proporcionar una cobertura de comunicación para un área geográfica respectiva, aquí la célula 14a, 14b, o 14c. Cada una de las células 14 de las estaciones base 12 está subdividida en múltiples (aquí tres) sectores 20 (como se muestra en la célula 14a) como una función de la antena 22 de la estación base. Aunque la FIG. 1 muestra los sectores 20 nítidamente definidos, estando cada uno de los AT únicamente en un sector 20, los sectores 20 se solapan y un único AT 16 puede encontrarse en múltiples sectores 20 y en múltiples células 14 simultáneamente, de forma que las BTS 12 pueden comunicarse con el AT 16 por medio de más de un sector 20 y más de una célula 14.

El sistema 10 puede incluir únicamente macroestaciones base 12 o puede tener estaciones base 12 de distintos tipos, por ejemplo, macro, pico, y/o femtoestaciones base. Una estación base macro puede abarcar un área geográfica relativamente grande (por ejemplo, un radio de varios kilómetros) y puede permitir un acceso sin restricciones a los terminales con un abono a servicios. Una estación base pico puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una picocélula) y puede permitir un acceso sin restricciones a los terminales con un abono a servicios. Una femtoestación base o doméstica puede abarcar un área geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, una femtocélula) y puede permitir un acceso restringido a los terminales que están asociados a la femtocélula (por ejemplo, terminales para usuarios en un hogar).

Los AT 16 pueden estar dispersados por las células 14. Los AT 16 pueden ser denominados estaciones móviles, dispositivos móviles, equipos de usuario (UE), o unidades de abonado. Aquí, los AT 16 incluyen teléfonos móviles y un dispositivo de comunicaciones inalámbricas, pero también pueden incluir agendas digitales (PDA), otros dispositivos portátiles, ordenadores superportátiles de red, ordenadores portátiles, etc.

Con referencia también a la FIG. 2, un AT ejemplar de los AT 16 comprende un procesador 40, una memoria 42, un transceptor 44, una antena 46, y un codificador 48 de habla. El transceptor 44 está configurado para comunicarse bidireccionalmente con la BTS 12. Preferentemente, el procesador 40 es un dispositivo de soporte físico inteligente; por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) tal como las fabricadas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), etc. La memoria 42 incluye memoria de acceso aleatorio (RAM) y memoria de solo lectura (ROM). La memoria 42 almacena código 42 de soporte lógico ejecutable por un ordenador, legible por un ordenador que contiene instrucciones que están configuradas para hacer, cuando son ejecutadas, que el procesador 40 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento. De forma alternativa, el soporte lógico 43 puede no ser ejecutable directamente por el procesador 40 pero está configurado para hacer que el ordenador, por ejemplo, cuando es compilado o ejecutado, lleve a cabo las funciones.

El codificador 48 de habla está configurado para recibir audio por medio de un micrófono, convertir el audio en paquetes (por ejemplo, con una duración de 20 ms) representativos del audio recibido, y proporcionar los paquetes de audio al transceptor 44 en una línea 47 y proporcionar indicaciones de audio crítico/no crítico (C/NC) en una línea 49 (expuesta adicionalmente a continuación). El uso de las dos líneas 47, 49, aquí y en la siguiente exposición tiene fines lógicos/ilustrativos, dado que pueden no proporcionarse las indicaciones de C/NC en una línea físicamente separada o por medio de un módulo separado. Por ejemplo, se pueden proporcionar las indicaciones de C/NC como una etiqueta en cada uno de los paquetes de audio proporcionados en la línea 47. De forma alternativa, el

codificador 48 puede proporcionar únicamente paquetes críticos al transceptor 44, siendo la provisión o la retención/eliminación del propio paquete la indicación de crítico/no crítico.

El transceptor 44 incluye un módem y está configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la antena 46 para una transmisión, y desmodular paquetes recibidos de la antena 46. El transceptor 44 también incluye un contador 45 de módem que cuenta los paquetes procesados por el transceptor 44. El contador 45 cuenta los paquetes recibidos y/o los tiempos de paquete/trama con independencia del codificador 48 de habla. Es decir, el contador 45 puede contar los paquetes recibidos, o contar los tiempos de paquete/trama (por ejemplo, aumentando cada 10 ms, o 20 ms, etc.) en ausencia de paquetes recibidos, o contar tanto los paquetes recibidos como los tiempos de paquete/trama en ausencia de paquetes recibidos. El contador 45 puede estar configurado para contar secuencialmente o para contar de forma cíclica en función de un valor de periodicidad.

Los AT 16 pueden comunicarse con las estaciones base 12 por medio de enlaces directo e inverso utilizando un conjunto activo de portadoras. El enlace directo (o enlace descendente) hace referencia al enlace de comunicaciones desde la estación base 12 hasta el terminal 16, y el enlace inverso (o enlace ascendente) hace referencia al enlace de comunicaciones desde el terminal 16 hasta la estación base 12. El conjunto activo de portadoras es el conjunto de portadoras para el que se ha determinado que es posible una comunicación con una estación base 12 en un grado satisfactorio. El conjunto activo puede incluir pares (pilotos) de sector-portadora que se corresponden con las estaciones base 12 que decodificarán las transmisiones procedentes del AT 16 en el enlace ascendente y que pueden ser seleccionados por el AT 16 para recibir transmisiones de enlace descendente.

Con referencia también a la FIG. 3, una BTS ejemplar de una de las BTS 12 incluye un procesador 50, una memoria 52, un módem 54, una antena 56, y un codificador 58 de habla e interfaz del BSC. Aunque se muestra como parte de la BTS 12, el codificador 58 de habla puede estar dispuesto físicamente en otro lugar, por ejemplo, en el BSC 18 o en una pasarela de medios (no mostrada). El transceptor 54 está configurado para comunicarse bidireccionalmente con los AT 16, por ejemplo, al modular paquetes salientes de información recibidos de la interfaz 58 de BSC y proporcionar los paquetes modulados a la antena 56 para su transmisión a los AT 16, y al desmodular paquetes de información recibidos de la antena 56 y proporcionar los paquetes desmodulados a la interfaz 58 de BSC. Preferentemente, el procesador 50 es un dispositivo de soporte físico inteligente, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) tal como las fabricadas por Intel® Corporation o AMD®, un microcontrolador, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), etc. La memoria 52 incluye memoria de acceso aleatorio (RAM) y memoria de solo lectura (ROM). La memoria 52 almacena código 53 de soporte lógico ejecutable por un ordenador, legible por un ordenador que contiene instrucciones que están configuradas para hacer, cuando son ejecutadas, que el procesador 50 lleve a cabo diversas funciones descritas en el presente documento. De forma alternativa, el soporte lógico 53 puede no ser ejecutable directamente por el procesador 50 sino que puede estar configurado para hacer que el ordenador, por ejemplo, cuando es compilado y ejecutado, lleve a cabo las funciones.

La BTS 12 está conectada y configurada para una comunicación bidireccional con el BSC 18. Típicamente, como aquí, el BSC 18 está cableado a las BTS 12. La BTS 12 está configurada para enviar, recibir, codificar, y decodificar transmisiones destinadas al BSC 18 y procedentes del mismo, utilizando el transceptor 54 por medio de la interfaz 58 de BSC.

El codificador 58 de habla e interfaz de BSC and está configurado para recibir paquetes de audio de la red y proporcionar los paquetes al transceptor 54 en una línea 57 y para proporcionar indicaciones de audio crítico/no crítico en una línea 59 (expuesto adicionalmente a continuación). Los paquetes recibidos pueden ser paquetes codificados que son enviados por el codificador/interfaz 58 pero no están codificados por el codificador/interfaz 58. De forma alternativa, el codificador/interfaz 58 puede codificar paquetes de audio y proporcionar estos paquetes en la línea 57 y las indicaciones de crítico/no crítico en la línea 59. El uso de las dos líneas 57, 59, aquí y en la siguiente exposición tiene fines lógicos/ilustrativos, dado que pueden no proporcionarse las indicaciones de C/NC en una línea físicamente aparte o por medio de un módulo aparte. Por ejemplo, se pueden proporcionar las indicaciones de C/NC como una etiqueta en cada uno de los paquetes de audio proporcionados en la línea 57. De forma alternativa, el codificador/interfaz 58 puede proporcionar únicamente paquetes críticos al transceptor 54, siendo la provisión o la retención/eliminación del propio paquete la indicación de crítico/no crítico.

El transceptor 54 incluye un módem que está configurado para modular los paquetes y proporcionar los paquetes modulados a la antena 56 para una transmisión y desmodular paquetes recibidos de la antena 56. El transceptor 54 también incluye un contador 55 de módem que cuenta los paquetes procesados por el transceptor 54. El contador 55 cuenta los paquetes recibidos y/o los tiempos de paquete/trama de forma independiente del codificador/interfaz 58. Es decir, el contador 55 puede contar los paquetes recibidos, o contar los tiempos de paquete/trama (por ejemplo, aumentando cada 10 ms, o 20 ms, etc.) en ausencia de paquetes recibidos o contar tanto los paquetes como los tiempos de paquete/trama en ausencia de paquetes recibidos. El contador 55 puede estar configurado para contar secuencialmente o para contar de forma cíclica en función del valor de periodicidad.

El tráfico entre los AT 16 y las BTS 12 cambia de forma dinámica. Según se producen conversaciones por la red 10 y el tráfico para esas conversaciones pasa entre las BTS 12 y los AT 16, los paquetes de ese tráfico enviado entre las BTS 12 y los AT 16 varía con las conversaciones. Típicamente, los patrones de tráfico incluyen habla activa

seguida de ruido de fondo crítico seguido de periodos de ruido de fondo no crítico intercalados con ruido de fondo crítico antes de más habla activa.

Con referencia a la FIG. 4, con referencia adicional a la FIG. 2, el AT 16 incluye un módulo 62 de paquetes críticos/no críticos (C/NC) y un módulo 64 de ruido de fondo no crítico (módulo de DTX). Preferentemente, el módulo 62 de C/NC es parte del codificador 48 de habla aunque podría estar implementado de forma diferenciada del codificador 48. El módulo 62 de C/NC está configurado para determinar si los paquetes son para audio crítico (por ejemplo, habla activa o ruido de fondo crítico) o audio no crítico (por ejemplo, ruido de fondo no crítico) y proporcionar indicaciones en la línea 49 en cuanto a si los paquetes correspondientes de audio en la línea 47 son críticos o no críticos. Preferentemente, aunque no necesariamente, el módulo 64 de DTX es parte del transceptor 44. El módulo 64 de DTX está configurado para determinar si transmitir o no un paquete recibido en la línea 47 que está designado como no crítico por medio de una indicación en la línea 49. El módulo 64 de DTX está configurado para tomar esta determinación en función de un valor P de periodicidad (por ejemplo, 4, 8, etc.) recibido de la BTS 12 y una posición de un paquete presente en una secuencia de paquetes relativa al punto en el que el módem comenzó a hacer un seguimiento (por ejemplo, contar) los paquetes (por ejemplo, en función de un número de paquete del presente paquete en la secuencia de paquetes de una conversación/comunicación). De forma alternativa, el módulo 64 podría estar configurado para tomar esta determinación en función de la periodicidad y una cantidad de paquetes desde una última transmisión de paquetes. Por lo tanto, el codificador 48 de habla y el transceptor 44 son una unidad de codificación y de modulación configurada para codificar audio (por ejemplo, habla) en paquetes, determinar si los paquetes codificados son críticos o no críticos, determinar si transmitir los paquetes no críticos, borrar los paquetes no críticos que no van a ser transmitidos, y modular los paquetes codificados que van a ser transmitidos (paquetes críticos y paquetes no críticos que se ha determinado que van a ser transmitidos) para una transmisión por medio de la antena 46.

Con referencia a la FIG. 5, con referencia adicional a la FIG. 3, la BTS 12 incluye un módulo 72 de paquetes críticos/no críticos (C/NC), un módulo 74 de ruido de fondo no crítico (módulo de DTX), y un módulo 76 de periodicidad de la red. Preferentemente, el módulo 72 de C/NC es parte del codificador 58 de habla aunque podría estar implementado de forma diferenciada del codificador 58 de habla. El módulo 72 de C/NC está configurado para determinar si los paquetes son indicativos de audio crítico (por ejemplo, habla activa o ruido de fondo crítico) o audio no crítico (por ejemplo, ruido de fondo no crítico) y proporcionar indicaciones en la línea 59 en cuanto a si los paquetes correspondientes de audio en la línea 57 son críticos o no críticos. Preferentemente, aunque no necesariamente, el módulo 74 de DTX es parte del módem del transceptor 54. El módulo 74 de DTX está configurado para determinar si transmitir o no un paquete recibido en la línea 57 que está designado como no crítico por medio de una indicación en la línea 59. El módulo 74 de DTX está configurado para tomar esta determinación en función de un valor P de periodicidad de la red proporcionado por el módulo 76 de periodicidad de la red y una posición de un paquete presente en una secuencia de paquetes relativa al punto en el que el módem comenzó a hacer un seguimiento (por ejemplo, contar) los paquetes (por ejemplo, en función de un número de paquete del paquete presente en la secuencia de paquetes de una conversación/comunicación). El módulo 76 de periodicidad podría proporcionar distintas periodicidades al módulo 74 de DTX con respecto al módulo 64 de DTX. Por lo tanto, el codificador 58 de habla y el transceptor 54 son una unidad de codificación y de modulación configurada para codificar audio (por ejemplo, habla) en paquetes, determinar si los paquetes codificados son críticos o no críticos, determinar si transmitir los paquetes no críticos, borrar los paquetes no críticos que no van a ser transmitidos, y modular los paquetes codificados que van a ser transmitidos (paquetes críticos y paquetes no críticos que se ha determinado que van a ser transmitidos) para una transmisión por medio de la antena 56.

El módulo 76 de periodicidad de la red está configurado para proporcionar un valor de periodicidad al módulo 74 de DTX de la BTS 12 y para proporcionar el valor de periodicidad al módulo 64 de DTX del AT 16 (FIG. 4) por medio de la antena 56. El valor de periodicidad es una cantidad de tramas que indica una separación aceptable entre tramas transmitidas. Es decir, para un valor de periodicidad de P, se transmiten tramas críticas y se transmitirá cada trama P-ésima con independencia de si es una trama crítica o no crítica. El módulo 76 puede cambiar el valor P de periodicidad con el tiempo, incluyendo durante una comunicación entre la BTS 12 y el AT 16.

La FIG. 6A muestra un ejemplo de una secuencia 110 de paquetes generada con un codificador de habla con un esquema de DTX controlado por la fuente. Como es típico, la secuencia 110 incluye varios paquetes 112 de habla activa (A), seguidos de un paquete 114 de ruido de fondo crítico (E_c), seguido de paquetes 116 de ruido de fondo no crítico (B) con un paquete 114 ocasional de ruido de fondo crítico intercalado en los paquetes 116 de ruido de fondo no crítico. Los números de paquetes mostrados en las FIGURAS 6A-6E son para facilitar la ilustración y no son limitantes.

Con fines del menor consumo de energía y del menor impacto de las interferencias, los paquetes solo se transmitirían cuando el segmento de entrada sea bien habla activa o bien ruido de fondo crítico. Con referencia también a la FIG. 6B, dada la secuencia de paquetes del codificador de habla de la FIG. 6a, una secuencia transmitida 120 de paquetes incluye los paquetes transmitidos (T) 122 correspondientes a los paquetes 112 de habla activa y a los paquetes 114 de ruido de fondo crítico, y a los paquetes 124 no transmitidos (X), es decir, para cualquiera de los paquetes 116 de ruido de fondo no crítico.

Sin embargo, para un funcionamiento apropiado de un módem (por ejemplo, para mantener un control de potencia, u otro bucle de realimentación entre el transmisor y el receptor) el módem puede necesitar transmitir periódicamente. Por ejemplo, el módem 44, 54 puede transmitir, preferentemente, al menos una vez cada P segmentos, siendo $P \geq 1$ dependiendo de las características del canal. Es muy difícil, si no imposible, alinear perfectamente la sincronización deseada de transmisión del módem con la secuencia de paquetes generada por el codificador de habla en el periodo de ruido de fondo. Con referencia también a la FIG. 6C, una secuencia deseada 130 de paquetes transmitidos con $P = 4$ incluye paquetes transmitidos (T, D) 132, 133 y paquetes no transmitidos (X) 134. Los paquetes T 132 son paquetes de habla activa y de ruido de fondo crítico mientras que los paquetes D 133 son paquetes transmitidos durante segmentos de ruido de fondo no crítico cuando el codificador 48 de habla o el codificador/interfaz 58 borraron un paquete, es decir, retuvieron/suprimieron la transmisión al transceptor 44, 54. Los paquetes D son paquetes "simulados" de datos generados artificialmente, por ejemplo, todo ceros, todo unos, un descriptor de silencio (SID) recién generado, o una repetición del último paquete de ruido de fondo transmitido, etc. producidos/generados por el transceptor 44. Por lo tanto, se podría permitir que el módem 44, 54 llevase a cabo una DTX en el periodo de ruido de fondo sin indicación en cuanto al tipo de datos proporcionado por el codificador de habla. De forma alternativa, el transceptor 44 puede llevar a cabo una DTX utilizando indicaciones de crítico/no crítico procedentes del codificador vocal 48 junto con todos los paquetes de audio, como se expone a continuación.

Con referencia a la FIG. 7, un procedimiento 180 de transmisión de audio crítico y de transmisión discontinua de audio no crítico (por ejemplo, ruido de fondo) incluye las etapas mostradas. En el procedimiento 180, un codificador de habla en una estación transceptora base o en un terminal de acceso codifica/recibe segmentos de audio y proporciona una indicación de si cada paquete representa audio crítico o no crítico. Un módem recibe los paquetes y las indicaciones de crítico/no crítico. El módem transmite cada uno de los paquetes críticos y transmite únicamente aquellos paquetes no críticos que el módem determina transmitir para satisfacer uno o más criterios de la red, por ejemplo, periodo máximo sin una transmisión. El procedimiento 180 es únicamente ejemplar, no limitante. El procedimiento 180 puede ser alterado, por ejemplo, al hacer que se añadan, eliminen o reordenen etapas. En la etapa 182, se produce una secuencia de paquetes de datos que representan audio de un lado de una comunicación de múltiples lados (por ejemplo, bilateral, trilateral, etc.) en la red 10. En la etapa 184, se determina si transmitir o no paquetes de audio no crítico en función de una sincronización deseada de transmisión, por ejemplo, una cantidad umbral de ranuras de tiempo que pueden pasar sin transmisión, según se indica por medio de un valor de periodicidad. En la etapa 186, se transmiten los paquetes de audio crítico. En la etapa 188, solo se transmiten aquellos paquetes de audio no crítico que satisfacen el criterio de sincronización deseada de transmisión.

Con referencia a la FIG. 8, con referencia adicional a las FIGURAS 1-5, 6C y 6D, un procedimiento 210 de transmisión de audio crítico y de transmisión discontinua de audio no crítico (por ejemplo, ruido de fondo) incluye las etapas mostradas. El procedimiento 210 es una implementación ejemplar del procedimiento 180 mostrado en la FIG. 7, y no es limitante. El procedimiento 210 puede ser alterado, por ejemplo, al hacer que se añadan, eliminen o reordenen etapas. Por ejemplo, aunque el procedimiento 210 es aplicable a múltiples BTS 12 y a múltiples AT 16, la siguiente descripción hace referencia a una BTS 12 y a un AT 16. Además, aunque las técnicas descritas son aplicables tanto a la BTS 12 como al AT 16, la siguiente descripción solo describe las comunicaciones de DTX desde el AT 16, siendo similar la funcionalidad de la BTS 12. Como otro ejemplo, se podrían invertir las etapas 220 y 222 expuestas a continuación. Como otro ejemplo más, se podría modificar la etapa 220 y se podría insertar la etapa 228 como se expone a continuación.

En la etapa 212, se recibe un valor de periodicidad de DTX. El módulo 76 de periodicidad de red de la BTS 12 proporciona el valor de periodicidad, P, a los módulos 64, 74 de ruido de fondo no crítico del AT 16 y de la BTS 12. Para el AT 16, se transmite/envía el valor de periodicidad por medio del transceptor 54 y de la antena 56 de la BTS 12 y es recibido por la antena 46 y el transceptor 44 del AT 16. Se puede llevar a cabo esta etapa mucho antes del comienzo de un intercambio de información (por ejemplo, una llamada telefónica) que implique a la BTS 12 y al AT 16. Se puede cambiar el valor de periodicidad con el tiempo, y el valor, si se cambie o no, puede ser transmitido al AT 16 periódicamente, por ejemplo, diariamente.

En la etapa 216, se reciben señales de sonido por medio de transceptor (módem) 44 procedentes del codificador 48 de habla indicativas de sonido. El codificador 48 de habla proporciona señales al transceptor 44 en la línea 47 indicativas del sonido recibido en el AT 16, por ejemplo, voz, ruido de fondo. Las señales de sonido proporcionan indicaciones en curso de sonido en el AT 16 con independencia de la naturaleza de esos sonidos, ya sean voz, ruido de fondo crítico/no crítico (es decir, sonidos que no son voz pero que es deseable que sean transmitidos), o ruido de fondo no crítico. Puede ser deseable transmitir los ruidos de fondo no críticos, por ejemplo, para ayudar a que la información parezca completa aunque se proporcione menos de la totalidad de la información disponible (por ejemplo, para ayudar a que una conversación suene normal, sin un silencio inusual). El transceptor formatea las señales recibidas de sonido en una secuencia de paquetes (tramas) de datos, representando cada uno, por ejemplo, 20 ms de sonido. Los paquetes están numerados secuencialmente para cada interacción entre el AT 16 y la BTS 12. Es decir, para cada conexión/interacción, por ejemplo, una llamada telefónica, entre el AT 16 y la BTS 12, los paquetes están numerados secuencialmente empezando de nuevo para cada nueva conexión/interacción. De forma alternativa, los paquetes pueden estar numerados de forma no secuencial, por ejemplo, de forma cíclica en función del valor de P (por ejemplo, para un valor P de 4, los paquetes pueden estar numerados 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 0, etc.). Se proporciona la numeración de paquetes descrita para una comprensión conceptual, y no es limitante. Se pueden

utilizar los mecanismos mostrados de numeración, u otras técnicas, para garantizar que se transmite cada paquete P-ésimo o que no transcurren más de P-1 tramas de tiempo antes de que se transmita un paquete.

5 En la etapa 218, se reciben señales de crítico/no crítico (C/NC) procedentes del codificador 48 de habla indicativas de una naturaleza crítica o no crítica de las señales correspondientes de sonido. El codificador 48 de habla proporciona las señales de C/NC en la línea 49 indicando la naturaleza de las señales correspondientes proporcionadas en la línea 47 representando bien sonido crítico, por ejemplo, habla activa o ruido de fondo crítico, o bien sonido no crítico. La transmisión al transceptor 44, o la retención/eliminación de un paquete del mismo, en la etapa 216 puede ser la indicación de crítico/no crítico.

10 En la etapa 220, se realiza una consulta en cuanto a si el paquete o trama presente de información de sonido, o el tiempo de trama, es un paquete (FIG. 6D) o un tiempo (FIG. 6C) de transmisión automática u obligatoria, es decir, es irrelevante si el paquete presente es crítico o no crítico (FIG. 6D), o si no se proporciona ningún paquete al transceptor 44 (FIG. 6C). El módem en el transceptor 44 comprueba si el paquete presente recibido (FIG. 6D) o un paquete generado (FIG. 6C) va a ser transmitido, con independencia de la naturaleza crítica/no crítica del paquete recibido y con independencia del valor de la señal de C/NC, o la ausencia de un paquete recibido, en función de si se satisfacen uno o más criterios de periodicidad, basados aquí en el valor de periodicidad y otra información relevante. Aquí, el transceptor 44 determina si se ha satisfecho una sincronización para transmisiones automáticas/obligatorias al determinar si el tiempo del paquete o la trama presente se corresponde con un tiempo del paquete o la trama P-ésimos. El transceptor 44 determina un resto de la división del número de paquete/trama presente del contador 45 por el valor de periodicidad, por ejemplo, cuatro, es cero (es decir, ¿RES((número de paquete)/valor de periodicidad) = 0? O ¿RES(N/P) = 0?). De forma alternativa, si el contador 45 cuenta de forma cíclica, entonces el transceptor 44 determina si el contador 45 se encuentra en un valor, por ejemplo 0 (¿N = 0?), que indica que se ha alcanzado el periodo para una transmisión automática. Si se satisface el periodo entre transmisiones automáticas/obligatorias, entonces se satisface la prueba de periodicidad (por ejemplo, el resto es cero, el valor del contador es 0, etc.), y, al haber determinado que el paquete presente es un paquete para una transmisión automática/obligatoria, el procedimiento prosigue a la etapa 226. Si no se satisface el periodo entre las transmisiones automáticas/obligatorias, entonces no se satisface el criterio de periodicidad (por ejemplo, el resto es distinto de cero, el valor del contador es distinto de cero, etc.), y el procedimiento prosigue a la etapa 222.

30 En la etapa 222, se realiza una consulta en cuanto a si el paquete presente recibido está clasificado como crítico o no crítico. En la configuración en la que se proporcionan señales de C/NC, el transceptor 44 analiza la señal de C/NC en la línea 49 que se corresponde con el paquete presente producido a partir de la señal de sonido en la línea 47 y determina si la señal de C/NC indica que el paquete presente representa sonido crítico o sonido no crítico. Si el propio paquete es la indicación de crítico, entonces se determina que un paquete recibido es crítico. Si se determina que el paquete representa sonido crítico, es decir, es un paquete crítico, entonces el procedimiento 210 prosigue a la etapa 226. Si se determina que el paquete representa sonido no crítico, es decir, es un paquete no crítico, o no se recibe ningún paquete, entonces el procedimiento 210 prosigue a la etapa 224.

40 En la etapa 224, se inhibe la transmisión de un paquete presente recibido, si existe, por medio de la antena (no transmitido). Bien no se puede emprender ninguna acción o bien se puede descartar el paquete presente. Preferentemente, el transceptor 44 descarta el paquete presente, de forma que no se transmita ningún paquete en la ranura de tiempo presente de la interacción entre el AT 16 y la BTS 12. De forma alternativa, el transceptor no descarta el paquete, pero no lo envía a la antena 46, y luego sustituye el paquete con el siguiente paquete en la secuencia. Entonces, el procedimiento 210 vuelve a la etapa 212.

45 En la etapa 226, se transmite un paquete presente recibido (FIG. 6D), o se genera y se transmite un paquete simulado (FIG. 6C). Si hay un paquete recibido, se transmite el presente paquete recibido por medio del transceptor 44 por medio de la antena 46 hacia la BTS 12. El paquete transmitido representa el sonido recibido en el AT 16 según es representado por las señales de sonido procedentes del codificador 48 de habla en la línea 47 y formateadas en el paquete por medio del módem del transceptor 44. Por lo tanto, los datos transmitidos representan el sonido real para ese instante en el tiempo y no son datos simulados ni un indicador de silencio ni una repetición de un indicador anterior de sonido o de silencio. Si no hay ningún paquete recibido, sino que se va a transmitir un paquete, entonces el transceptor 44 genera un paquete (por ejemplo, todo ceros, todo unos, una repetición del último paquete de fondo transmitido, un descriptor de silencio, o una repetición del último descriptor de silencio transmitido), y se transmite el paquete por medio del transceptor 44 y de la antena 46.

55 El procedimiento 210 vuelve a la etapa 212 para un procesamiento adicional. Puede recibirse o no un nuevo valor de periodicidad en la etapa 212. En las etapas 216, 218 se continúan recibiendo los sonidos y las indicaciones de naturaleza de crítico/no crítico de los sonidos y los sonidos son formateados en paquetes. El procedimiento 210 continúa hasta que termina la presente interacción entre el AT 16 y la BTS 12, y el procedimiento 210 comenzará de nuevo con una nueva interacción. Sin embargo, puede no recibirse un nuevo valor de periodicidad en la etapa 212 para cada nueva interacción si ya hay uno almacenado (por ejemplo, un valor default o un valor recibido anteriormente).

Con referencia a la FIG. 6C, la secuencia 130 de paquetes tiene algunos paquetes no críticos generados y transmitidos según el valor P de periodicidad. La FIG. 6C es para el caso ejemplar en el que $P = 4$. Según se muestra, se transmiten seis paquetes 132 que son bien habla activa o bien ruido de fondo crítico. También se transmiten tres paquetes simulados 133 generados con números de paquete en ubicaciones P-ésimas en la secuencia 130. No se transmiten paquetes durante los tiempos 134 de ruido de fondo que no están en los tiempo periódicos.

Con referencia a la FIG. 6D, una secuencia 140 de paquetes tiene algunos paquetes no críticos transmitidos según el valor P de periodicidad. La FIG. 6D es para el caso ejemplar en el que $P = 4$. Según se muestra, se transmiten cuatro paquetes 142 de habla activa y se transmiten dos paquetes 144 de ruido de fondo crítico. Además, también se transmiten los paquetes 146 de ruido de fondo no crítico con números de paquete divisibles por cuatro sin resto (aquí, los números de paquete 8, 12, y 16).

Como alternativa, se podrían intercambiar las etapas 220 y 222. Por lo tanto, se podría determinar en primer lugar si un paquete es crítico o no crítico. Si el paquete es crítico, entonces sería transmitido en la etapa 226. Si el paquete es no crítico, entonces se determinaría si el paquete debería ser transmitido según la periodicidad de transmisiones automáticas (es decir, cuando es irrelevante que el paquete sea crítico o no crítico).

Como alternativa adicional, se puede utilizar la periodicidad para garantizar que no se transmite cada paquete P-ésimo, pero que no se inhibe por medio de la antena 46 la transmisión de más de $P - 1$ paquetes no críticos sucesivos. En este caso, después de que se transmite un paquete (crítico o no) en la etapa 226, el procedimiento 210 prosigue a una etapa 228 (mostrada con línea discontinua en la FIG. 8) en la que se almacena el número de paquete presente como un número del último paquete transmitido, X (es decir, $X = N$), o se reinicializa un contador cíclico a su inicio, por ejemplo, cero ($N = 0$). En esta disposición, en la etapa 220, en vez de determinar si el número de paquete presente es un múltiplo del valor P de periodicidad, se realiza una consulta en cuanto a si el paquete presente está a P paquetes desde el último paquete transmitido, es decir, ¿ $N - X = P$? (o ¿ $N = 0$? Para un contador cíclico). Si se determina que se satisface el criterio de la sincronización (por ejemplo, $N - X = P$ para un contador no cíclico o $N = 0$ para un contador cíclico), entonces el procedimiento 210 prosigue a la etapa 226 y de lo contrario prosigue a la etapa 222. Con referencia a la FIG. 6E, una secuencia 150 de paquetes tiene paquetes no críticos transmitidos únicamente cuando tres ranuras de tiempo de paquetes no transmitidos precedieron al paquete no crítico transmitido respectivo. La FIG. 6E es para el caso ejemplar en el que $P = 4$. Según se muestra, se transmiten cuatro paquetes 152 de habla activa y se transmiten dos paquetes 154 de ruido de fondo crítico. Además, solo se transmite un paquete 156 de ruido de fondo no crítico si su número de paquete menos el número de paquete del paquete transmitido más recientemente es igual a cuatro. Aquí, debido a que el número 5 de paquete es seguido por ocho paquetes no críticos, se transmite el número 8 de paquete ($8 - 4 = 4$). Entonces, el número 8 de paquete se convierte en el paquete transmitido más recientemente y, por lo tanto, el siguiente paquete transmitido es el número 12 de paquete ($12 - 8 = 4$). El número 13 de paquete es un paquete crítico, es transmitido por lo tanto, se convierte en el paquete transmitido más recientemente, y es seguido por cinco paquetes no críticos. Por lo tanto, el siguiente paquete transmitido es el número 17 de paquete ($17 - 13 = 4$).

En otra alternativa más, las consultas de ambas etapas 220 y 222 están realizadas por medio del codificador 48 de habla. El codificador 48 determina tanto si el paquete presente es crítico o no crítico como si el paquete presente debería ser transmitido según la periodicidad deseada de paquetes transmitidos. En este caso, el codificador de habla no envía una señal de C/NC al transceptor 44, y, en su lugar, únicamente transmite al transceptor 44 paquetes que van a ser enviados a la antena 46, y van a ser transmitidos por la misma. Los paquetes transmitidos por el codificador 48 al transceptor 44 pueden ser bien paquetes críticos o bien no críticos, y el transceptor modula y envía los paquetes a la antena 46 con independencia de su naturaleza, y preferentemente sin tomar una determinación en cuanto a su naturaleza.

Son posibles otras realizaciones y se encuentran dentro del ámbito de la divulgación.

En una disposición alternativa, el módulo 74 de DTX podría estar configurado para tomar la determinación de transmitir o no un paquete recibido en la línea 57 que está designado como no crítico por medio de una indicación en la línea 59 en función de la periodicidad y una cantidad de paquetes desde una última transmisión de paquetes. Es decir, el valor de periodicidad indica una cantidad de tramas que no debería ser superada sin transmitir un paquete. Por lo tanto, para un valor de periodicidad de P, si ha habido P-1 tramas sin que se transmita un paquete, entonces la siguiente trama debería tener un paquete transmitido.

Aunque la periodicidad expuesta anteriormente afectó a periodos no más largos que los fijos entre transmisiones obligatorias, este no es el único significado de periodicidad. La periodicidad establece un límite superior entre transmisiones de paquetes/tramas, pero las transmisiones durante periodos prolongados de ruido de fondo no crítico pueden no ser únicamente a intervalos fijos. Las transmisiones pueden ser aleatorias, a intervalos fijos, semialeatorias, etc. pero con un límite superior entre dos transmisiones cualesquiera.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicaciones para su uso en una red inalámbrica, comprendiendo el sistema:

5 un módulo (58) de audio configurado para proporcionar paquetes indicativos de audio para una parte de una comunicación entre el sistema de comunicaciones y otro sistema de comunicaciones, abarcando la comunicación tiempos de paquetes de comunicación, incluyendo los paquetes al menos paquetes críticos indicativos de audio crítico; y

un medio (54) de transmisión acoplado al módulo (58) de audio para transmitir:

10 los paquetes críticos; y

primeros paquetes no críticos, indicativos de audio no crítico, de forma que (1) los primeros paquetes no críticos representan menos de la totalidad de un tiempo entre la transmisión de paquetes críticos y (2) no pasará más de un número umbral de tiempos de paquetes sin que uno de los paquetes críticos o uno de los primeros paquetes no críticos sea enviado por medio del transceptor para una transmisión.

15 estando configurado el módulo (58) de audio para proporcionar los primeros paquetes no críticos al transceptor (54), y en el que los primeros paquetes no críticos representan audio real de la comunicación entre el sistema de comunicaciones y el otro sistema de comunicaciones, y **caracterizado porque** el módulo (58) de audio está configurado para proporcionar los paquetes críticos, los primeros paquetes no críticos, y los segundos paquetes no críticos, indicativos de audio no crítico, y el transceptor (54) está configurado para inhibir la transmisión de los segundos paquetes no críticos.
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el módulo (58) de audio está configurado para proporcionar una indicación de si un paquete proporcionado representa audio crítico o no crítico.
3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el módulo (58) de audio está configurado para proporcionar al transceptor únicamente los paquetes críticos y los primeros paquetes no críticos.
4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el módulo (58) de audio está configurado para proporcionar únicamente los paquetes críticos al transceptor y el transceptor (54) está configurado para generar los primeros paquetes no críticos.
5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el medio (54) de transmisión es también para garantizar que se envía cada paquete P en la comunicación para una transmisión.
6. El sistema de la reivindicación 5, en el que el medio (54) de transmisión está configurado para determinar si un paquete presente es un paquete P de la comunicación únicamente si el paquete presente es un paquete no crítico.
7. Un procedimiento para la transmisión selectiva de paquetes que representan audio en una red de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento:

35 proporcionar paquetes de datos que representan audio de un lado de una comunicación de múltiples lados entre dispositivos en la red de comunicaciones, incluyendo los paquetes de datos primeros paquetes de datos que representan audio crítico y segundos paquetes de datos que representan audio no crítico, **caracterizado por**

determinar si transmitir o no un tercer paquete de datos durante un tiempo en la conversación ocupado por uno de los segundos paquetes de datos en base a una sincronización deseada de transmisiones;

40 transmitir el tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisiones; y

transmitir los primeros paquetes de datos.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el tercer paquete de datos es un segundo paquete de datos que representa audio real de la conversación.
9. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende, además, generar el tercer paquete de datos.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el tercer paquete de datos es uno de: todo ceros, todo unos, un descriptor de silencio recién generado, una repetición de un descriptor de silencio generado anteriormente, una repetición de un paquete de fondo transmitido anteriormente.
11. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la transmisión del tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisiones comprende transmitir el tercer paquete de datos cuando el tercer paquete es un paquete P, según se determina utilizando un contador.
- 50 12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende, además, recibir inalámbricamente un valor P de periodicidad y utilizar el valor P para determinar si el tercer paquete es un paquete P.

13. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la transmisión del tercer paquete de datos cuando se satisface la sincronización deseada de transmisiones comprende transmitir el tercer paquete de datos cuando se alcanza un número predeterminado de tiempos ocupados por el segundo paquete de datos desde la transmisión de otro tercer paquete de datos o la transmisión de uno de los primeros paquetes de datos.
- 5 14. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende, además, proporcionar una indicación de si un paquete presente de datos de la comunicación es un primer paquete de datos o un segundo paquete de datos.
15. Un producto de programa de ordenador que reside en un medio legible por un procesador y que comprende instrucciones legibles por un procesador configuradas para hacer que un procesador ejecute el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14.

10

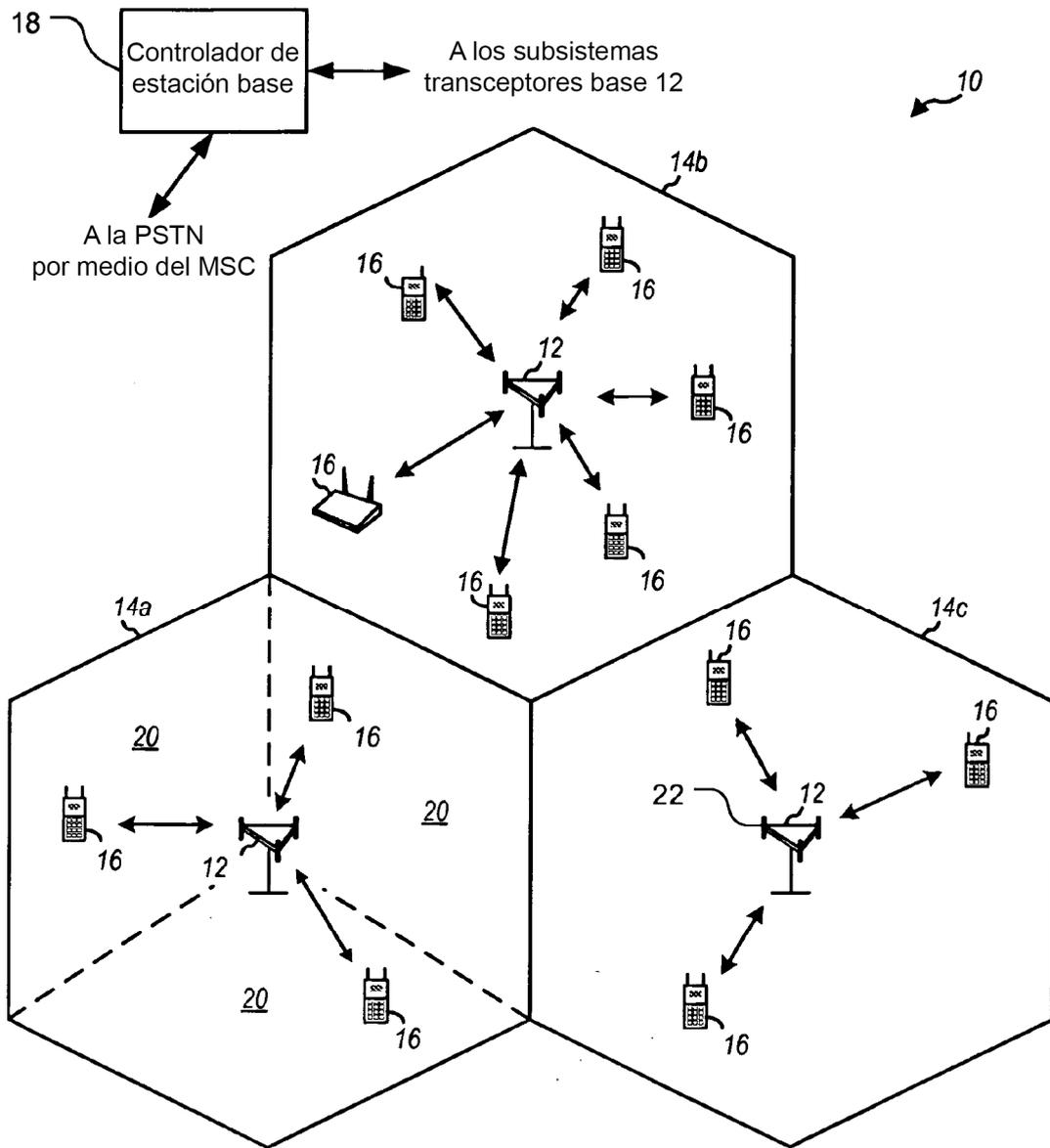


FIG. 1

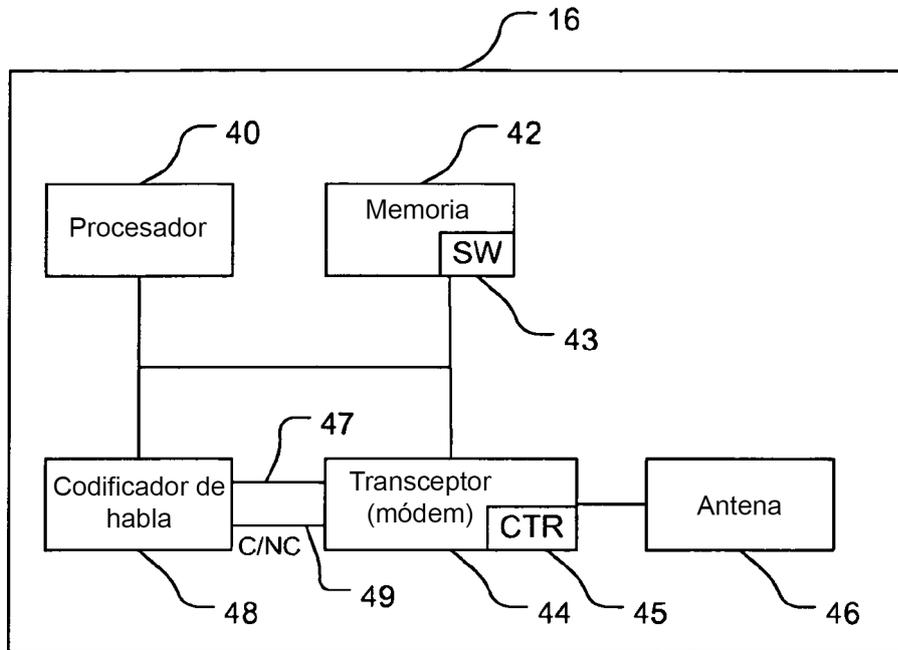


FIG. 2

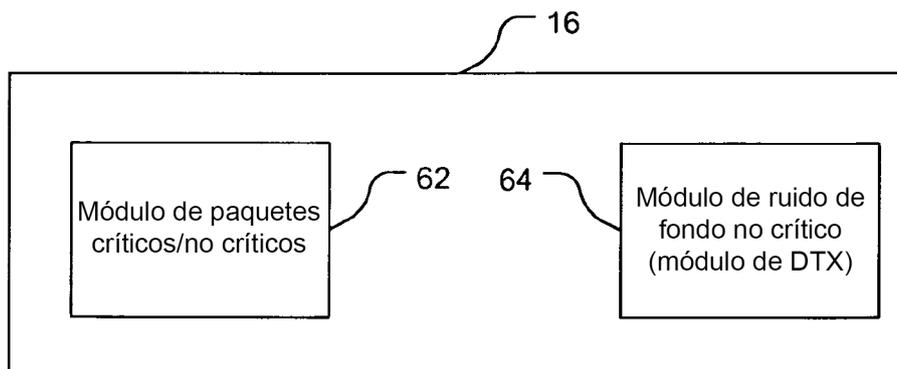


FIG. 4

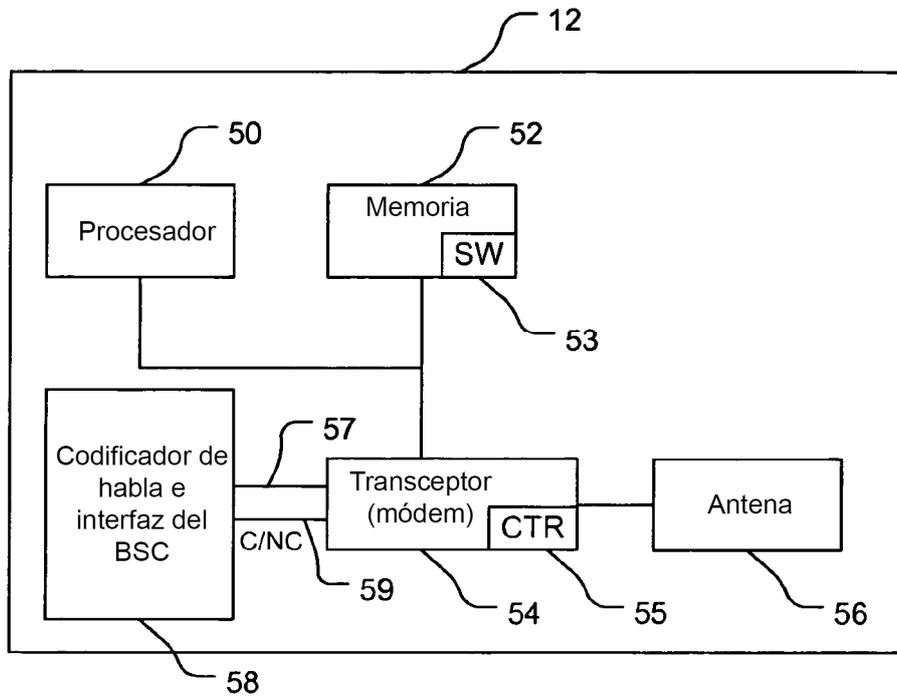


FIG. 3

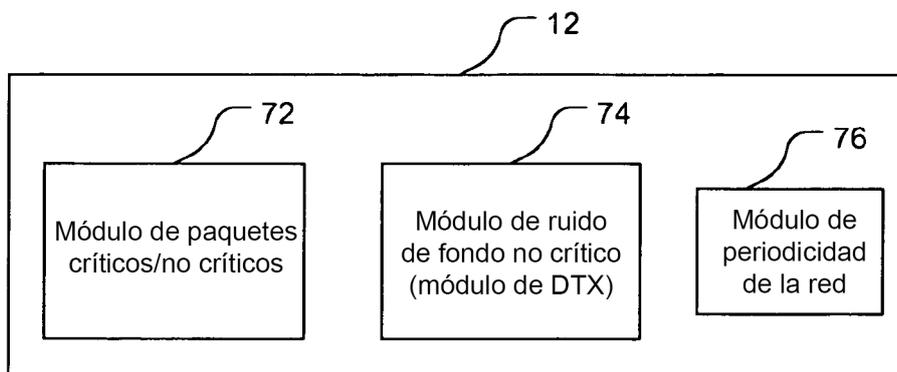


FIG. 5

110

Paquete nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tipo de paquete	A	A	A	A	Ec	B	B	B	B	B	B	B	B	Ec	B	B	B	B	B

112 112 114 116 116 114 116

FIG. 6A

120

Paquete nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tipo de paquete	T	T	T	T	T	X	X	X	X	X	X	X	X	T	X	X	X	X	X

122 122 124 122

FIG. 6B

130

Paquete nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tipo/trans. de paquete	T	T	T	T	T	X	X	X	D	X	X	X	D	T	X	X	D	X	X

132 132 134 133 132 133

FIG. 6C

140

Paquete nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tipo/trans. de paquete	C T	C T	C T	C T	C T	NC	NC	NC	NC T	NC	NC	NC	NC T	C T	NC	NC	NC T	NC	NC

142 142 144 146 144 146

FIG. 6D

150

Paquete nº	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tipo/trans. de paquete	C T	C T	C T	C T	C T	NC	NC	NC	NC T	NC	NC	NC	NC T	C T	NC	NC	NC	NC T	NC

152 154 156 154 156

FIG. 6E

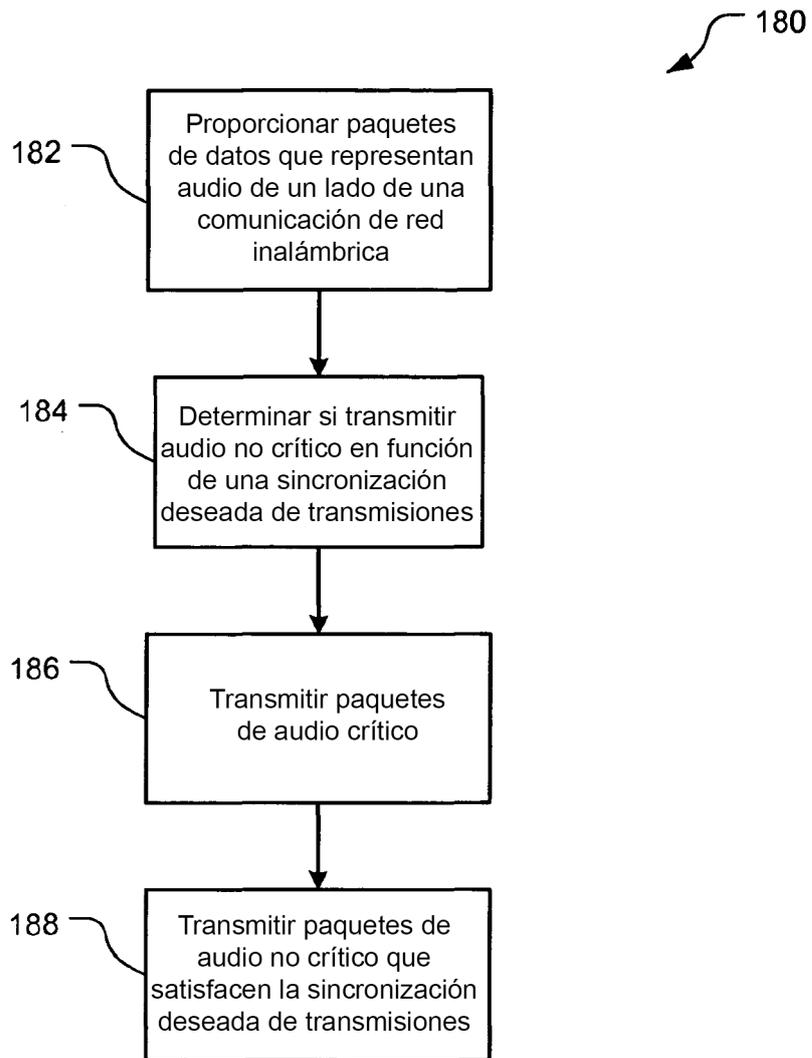


FIG. 7

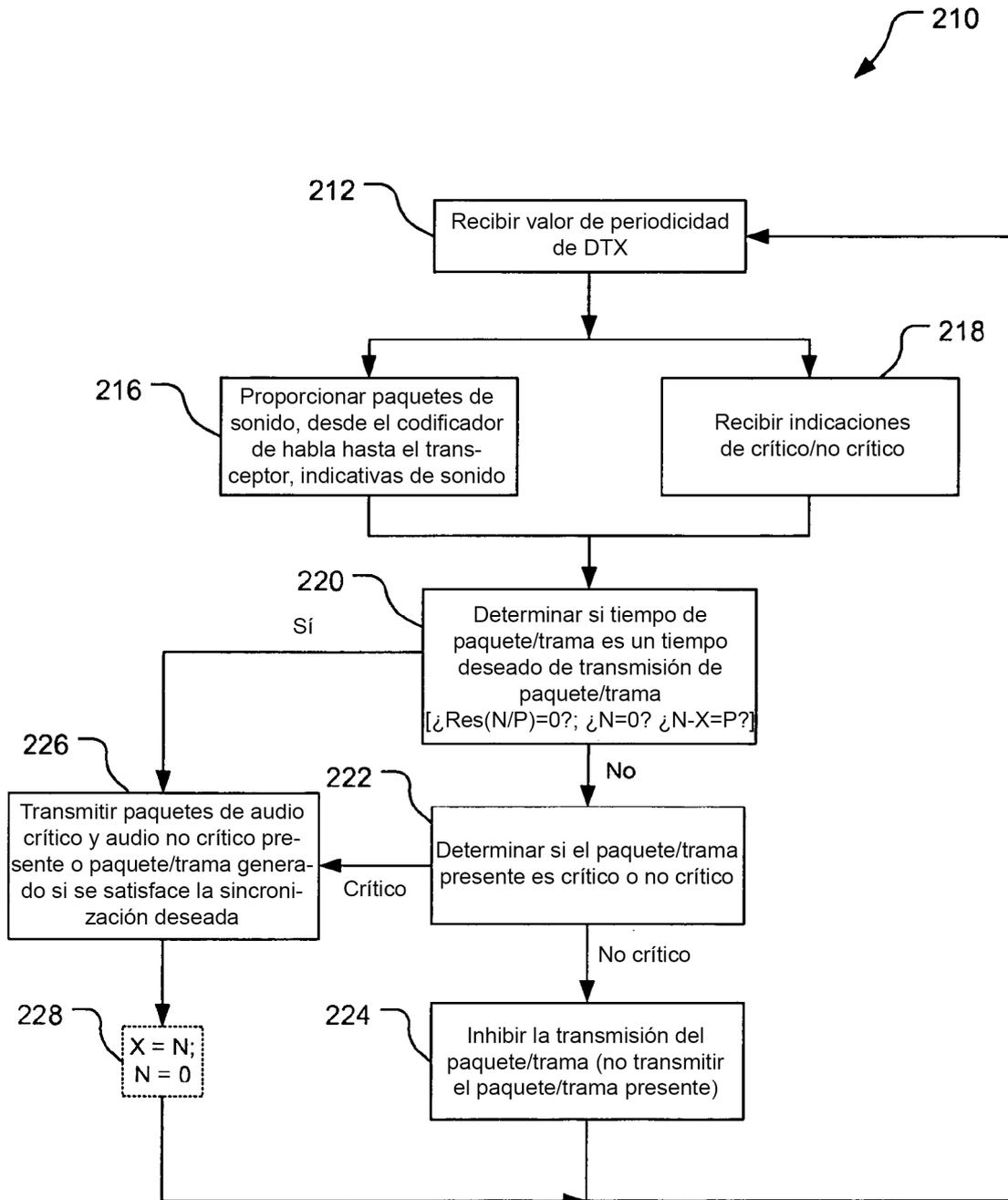


FIG. 8