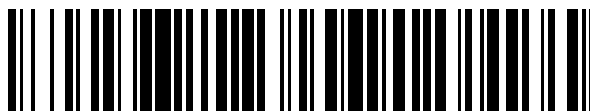


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 491**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08746719 .7**
96 Fecha de presentación: **23.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2140635**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.01.2010**

54 Título: **Procedimiento y aparato para modificar una sincronización de reproducción de ráfagas de voz en una frase sin afectar a la inteligibilidad**

30 Prioridad:
24.04.2007 US 739548

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2012

73 Titular/es:
**QUALCOMM INCORPORATED
ATTN: INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121, US**

72 Inventor/es:
**KAPOOR, Rohit y
SPINDOLA, Serafin Diaz**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 378 491 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para modificar una sincronización de reproducción de ráfagas de voz en una frase sin afectar a la inteligibilidad

Antecedentes

5 Campo

La presente invención se refiere a sistemas de comunicación inalámbricos, y específicamente a la reproducción de paquetes en una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación para voz sobre protocolo de internet (VoIP) para comunicaciones conmutadas por paquetes.

Antecedentes

10 En un sistema de comunicaciones, el retardo de extremo a extremo de un paquete se puede definir como el tiempo desde su generación en la fuente hasta el momento en que el paquete alcanza su destino. En un sistema de comunicaciones conmutadas por paquetes, el retardo para que los paquetes se desplacen desde la fuente hasta el destino puede variar dependiendo de varias condiciones operativas, incluyendo pero no limitándose a, condiciones de canal y carga de red. Las condiciones de canal se refieren a la calidad del enlace inalámbrico.

15 El retardo extremo a extremo de un paquete incluye retardos introducidos en la red y los diversos elementos a través de los cuales pasa el paquete. Muchos factores contribuyen al retardo extremo a extremo. La variación en el retardo extremo a extremo se denomina fluctuación. Los factores tales como la fluctuación conducen a la degradación de la calidad de la comunicación. Una memoria intermedia de supresión de fluctuación se puede aplicar para corregir la fluctuación y mejorar la calidad global en un sistema de comunicación.

20 Se llama la atención al documento US 2 282 196 B1 que divulga un sistema de voz por paquetes que incluye una capa de adaptación ATM de tipo 2 (AAL-2) y un sistema de subcapa de convergencia de servicio específico (SSCS). La parte receptora del sistema SSCS recupera los paquetes AAL-2 et reproduce el audio comprimido en un elemento de decodificación de voz. Proporcionado la reproducción, el receptor aplica el retardo de construcción al inicio de cada ráfaga de voz. El elemento de decodificación de voz proporciona un flujo de audio no comprimido. En otra realización, la parte receptora del sistema SSCS aplica el retardo de construcción al inicio de cada ráfaga de voz como una función de la longitud del intervalo de silencio anterior.

Se ha de tomar en cuenta otro documento EP 1 770 688 A. En dicho documento, se proporciona un aparato que es capaz de, en un entorno ruidoso, realizar puntos terminales de expresión fáciles de oír incluso en el caso en que particularmente los puntos terminales de expresión son considerados erróneamente como siendo la sección de no-expresión, y obviando el retardo. Se considera que si se introduce un segmento objetivo de procesamiento, una señal de voz es un segmento de expresión o un segmento de no-expresión, se adquiere una longitud de continuación de no-expresión que representa una longitud de la señal de voz considerada continuamente como siendo el segmento de no-expresión. Además, se cambia la velocidad de reproducción del segmento objetivo de procesamiento en la señal de voz de manera que la velocidad de reproducción aumenta a medida que la longitud de continuación de no-expresión aumenta y de manera que un aumento en la velocidad de reproducción se limita a un mayor grado a medida que la longitud de continuación de no-expresión se reduce.

Según la presente invención, se proporcionan un procedimiento como se expone en la reivindicación 1, un aparato como se expone en la reivindicación 10, y un producto de programa legible por ordenador como se expone en la reivindicación 13. Realizaciones de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de un sistema de comunicaciones, en el cual un Terminal de Acceso incluye una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación

La figura 2 ilustra un ejemplo de una memoria intermedia de supresión de fluctuación.

La figura 3 ilustra el retardo de la memoria intermedia de supresión de fluctuación en un ejemplo.

45 La figura 4 es un diagrama de temporización que ilustra ejemplos: i) compresión de una parte de selección de un segmento de habla; e ii) expansión de una parte de silencio de un segmento de habla.

La figura 5 ilustra un segmento de habla que tiene ráfagas de voz y periodos de silencio.

La figura 6 ilustra un ejemplo de compresión y expansión de un periodo de silencio en una frase corta.

La figura 7 ilustra paquetes consecutivos con marcas de tiempo RTP.

50 La figura 8A ilustra un ejemplo del procedimiento divulgado.

La figura 8B ilustra otro ejemplo del procedimiento divulgado.

La figura 8C ilustra otro ejemplo del procedimiento divulgado.

La figura 9 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo del procedimiento y el aparato divulgados.

5 La figura 10 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones, en el cual un terminal de acceso (AT) incluye una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación y una unidad caracterizadora de silencio.

La figura 11 es un diagrama de bloques de una parte de un receptor en un sistema de comunicaciones que incorpora un ejemplo del procedimiento y el aparato divulgados.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de comunicaciones según un ejemplo, que incluye una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación y una unidad caracterizadora de silencio; y

10 La figura 13 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo del procedimiento y el aparato divulgados.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 Generalmente, el habla consiste en frases que tienen periodos de ráfagas de voz y periodos de silencio. Las frases individuales están separadas por periodos de silencio, y a su vez, una frase puede comprender múltiples ráfagas de voz separadas por periodos de silencio. Las frases pueden ser largas o cortas, y los periodos de silencio dentro de las frases (o "intrafrase") pueden típicamente ser más cortos que los periodos de silencio que separan frases. Tal como se usa en el presente documento, una ráfaga de voz está generalmente constituida por múltiples paquetes de datos. En muchos servicios y muchas aplicaciones, por ejemplo voz sobre IP (VoIP), videotelefonía, juegos interactivos, servicio de mensajería, etc., los datos se forman en paquetes y se encaminan a través de una red.

20 Generalmente, en los sistemas de comunicaciones inalámbricas, las condiciones de canal, las capacidades de carga de red, de calidad del servicio (QoS) de un sistema, la competencia de los recursos por diferentes flujos, entre otros factores, tienen incidencia sobre el retardo extremo a extremo de los paquetes en una red. El retardo extremo a extremo de paquetes se puede definir como o el tiempo que tarda un paquete en desplazarse dentro de una red desde un "remitente" a un "receptor". Cada paquete puede incurrir en una única fuente para el retardo de destino, dando como resultado una condición generalmente denominada como "fluctuación". Si un receptor falla en la corrección de una 25 fluctuación, un mensaje recibido experimentará distorsión cuando los paquetes de vuelvan a ensamblar. Cuando los paquetes que llegan a un receptor fallan en llegar a intervalos regulares, se puede usar una memoria intermedia de supresión de fluctuación para ajustar la irregularidad de los datos entrantes. La memoria intermedia de supresión de fluctuación alisa la fluctuación experimentada por los paquetes y oculta la variación en el tiempo de llegada de paquetes en el receptor. En algunos sistemas este efecto de alisado se consigue usando una memoria intermedia adaptativa de 30 supresión de fluctuación para retardar la reproducción de un primer paquete de cada ráfaga de voz. El "retardo de supresión de fluctuación" se puede calcular usando un algoritmo, o puede ser igual al tiempo que tarda en recibir datos de voz iguales a la longitud del retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación.

35 Las condiciones de canal, y de este modo la fluctuación pueden variar y el retardo de una memoria intermedia de supresión de fluctuación puede cambiar de una ráfaga de voz a otra ráfaga de voz para adaptarse a estas condiciones cambiantes. Mientras se adapta el retardo de supresión de fluctuación, los paquetes (que representan tanto la voz como el silencio) se pueden expandir o comprimir, en un procedimiento denominado en el presente documento como "alineamiento temporal". La calidad de comunicación de voz percibida de puede no verse afectada cuando paquetes de voz se alinean temporalmente. Sin embargo, en algunos escenarios cuando se aplica alineamiento temporal a periodos de silencio la calidad de la voz puede degradarse. De este modo, un objetivo de la presente invención es proporcionar un 40 procedimiento y un aparato para modificar la sincronización de reproducción de ráfagas de voz dentro de una frase sin afectar a la inteligibilidad.

45 La siguiente discusión se puede aplicar a las comunicaciones por paquetes, y en particular, detalla una comunicación de voz, en la cual los datos, o la voz y el silencio, se originan en una fuente y se transmiten a un destino para su reproducción. La comunicación de voz es un ejemplo de aplicación de la presente discusión. Otras aplicaciones pueden incluir comunicación por vídeo, comunicaciones de juego, u otras comunicaciones que tienen características, especificaciones y/o requisitos similares a los de las comunicaciones de voz. Por razones de claridad, la siguiente discusión describe un sistema de comunicación de espectro extendido que soporta comunicaciones de datos por paquetes que incluyen, pero no se limita a sistemas Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), (Acceso Múltiple por División de Frecuencias Ortogonales (OFDMA), Acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), sistemas globales para comunicaciones móviles (GSM), sistemas que soportan estándares IEEE, tales como 802.11 (A,B, G), 802.16, WiMAX, etc. 50

55 La figura 1 es un diagrama de bloque que ilustra un sistema de comunicaciones digitales 100. Dos terminales de acceso (AT) 130 y 140 comunica a través de la estación base (BS) 110. Dentro del AT 130, la unidad de procesamiento de transmisión 112 transmite datos de voz a un codificador 114 que codifica y transite por paquetes los datos de voz y envía los datos por paquetes a una unidad de procesamiento de capa inferior 108. Para la transmisión, los datos se envían a BS 110. BS 110 procesa los datos recibidos y transmite los datos a AT 140,

donde se reciben los datos en una unidad de procesamiento de capa inferior 120. Los datos se suministran entonces a la memoria intermedia 122 de supresión de fluctuación que almacena los datos para de este modo ocultar o reducir el impacto de la fluctuación. Los datos se envían desde la memoria intermedia 122 de supresión de fluctuación al descodificador 124, y a la unidad de procesamiento de recepción 126.

Para la transmisión desde AT 140, se proporciona datos/voz desde la unidad de procesamiento de transmisión 116 al codificador 118. La unidad de procesamiento de capa inferior 120 procesa los datos para la transmisión a BS 110. Para la recepción de datos desde BS 110 en AT 130, los datos se reciben en la unidad de procesamiento de capa inferior 108. Los paquetes de datos se envían entonces a una memoria intermedia 106 de supresión de fluctuación, donde se almacenan hasta que se alcanza un retardo o longitud de memoria intermedia requerida. Una vez que se alcanza esta longitud o retardo, la memoria intermedia 106 de supresión de fluctuación empieza a enviar datos a un descodificador 104. El descodificador 104 convierte los datos por paquetes en voz muestreada y envía los paquetes a la unidad de procesamiento de recepción 102. En el presente ejemplo, el comportamiento de AT 130 es análogo a AT 140.

Se usa un almacenamiento o memoria intermedia de supresión de fluctuación en AT, tal como las descritas anteriormente, para ocultar los efectos de fluctuación. La figura 2 ilustra un ejemplo de una memoria intermedia de supresión de fluctuación. Los paquetes codificados entrantes se acumulan y se almacenan en la memoria intermedia. En un ejemplo, la memoria intermedia es una memoria intermedia de primera salida (FIFO), en la cual los datos se reciben en un orden particular y se procesan en el mismo orden; los primeros datos procesados son los primeros datos recibidos. En otro ejemplo, la memoria intermedia de supresión de fluctuación es una lista ordenada que hace un seguimiento de qué paquete es el siguiente a procesar.

La figura 3 ilustra los plazos de transmisión, recepción y reproducción de los paquetes en varios escenarios. El primer paquete PKT 1, se transmite a un tiempo y se reproduce tras su recepción en el tiempo t_1 . Los posteriores paquetes, PKT2, PKT3 y PKT4, se transmiten a intervalos de 20 ms después del PKT1. En ausencia de alineamiento temporal, los descodificadores reproducen paquetes a intervalos de tiempo regulares (por ejemplo, 20 ms), a partir del primer tiempo de reproducción de paquetes. Por ejemplo, si un descodificador reproduce paquetes a intervalos regulares de 20 ms, se reproduce un primer paquete recibido en el tiempo t_1 , y los paquetes posteriores se reproducirán 20 ms después del tiempo t_1 , 40 ms después del tiempo t_1 , 60 ms después del tiempo t_1 , etc. Como se ha ilustrado en la figura 3, el tiempo de reproducción anticipada (sin retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación) de PKT 2 es $t_2 = t_1 + 20$ ms. Aquí PKT 2 se recibe antes de su tiempo de reproducción anticipada, t_2 . El paquete 3, por otra parte, se recibe después de su tiempo de reproducción anticipada $t_3 = t_2 + 20$ ms. Esta condición se denomina flujo inferior. Un flujo inferior se produce cuando la utilidad de reproducción está lista para reproducir un paquete, pero el paquete no está presente en la memoria intermedia de supresión de fluctuación. Los flujos inferiores típicamente hacen que el descodificador produzca borraduras y degrade la calidad de la reproducción.

La figura 3, ilustra además, un segundo escenario, en el cual la memoria intermedia de supresión de fluctuación introduce un retardo, t_{djb} , antes de la reproducción del primer paquete. En este escenario, en el cual se añade el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación, para permitir que la utilidad de reproducción reciba paquetes (o muestras) cada 20 ms. En este escenario, aunque PKT 3 se recibe después de su tiempo de reproducción anticipada, t_3 , la adición del retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación permite que PKT3 sea reproducido 20 ms después de la reproducción de PKT2. PKT1 se envía en un tiempo t_0 , se recibe en un tiempo t_1 y en lugar de ser reproducido en el tiempo t_1 , como se ha hecho anteriormente, ahora se reproduce en el tiempo $t_1 + t_{djb} = t_1'$. La utilidad de reproducción reproduce PKT2 a un intervalo predeterminado, por ejemplo 20 ms, después de PKT1 o a un tiempo $t_2' = t_1 + t_{djb} + 20 = t_2 + t_{djb}$ y PKT3 en un tiempo $t_3' = t_3 + t_{djb}$. El retardo de la reproducción en t_{djb} permite que el tercer paquete sea reproducido sin que se cause un flujo inferior. De este modo, como se ilustra en la figura 3, la introducción del retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación puede reducir los flujos inferiores y evitar la degradación de la calidad de voz.

En un ejemplo, la memoria intermedia de supresión de fluctuación tiene una memoria intermedia adaptativa y usa el alineamiento temporal de voz para reforzar su capacidad de realizar un seguimiento de retardo y fluctuación variables. En este ejemplo, el procesamiento de la memoria intermedia de supresión de fluctuación se coordina con el del descodificador, en el cual la memoria intermedia de supresión de fluctuación identifica una oportunidad o necesidad de alinear temporalmente los paquetes y dar instrucciones al descodificador para que modele temporalmente los paquetes. El descodificador alinea temporalmente los paquetes comprimiendo o expandiendo los paquetes, como se ha instruido mediante la memoria intermedia de supresión de fluctuación. Una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación mencionada, además, en una solicitud de los Estados Unidos en trámite nº 11/215.931, titulada "Method and Apparatus for an Adaptive de-Jitter Buffer", presentada el 30 de agosto de 2005, y cedida al cesionario de la presente invención. La memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación puede ser una unidad de almacenamiento de memoria en la cual el estado de la memoria intermedia de supresión de fluctuación es una medida de los datos (o el número de paquetes) almacenados en la memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación. Los datos procesados por la memoria intermedia de supresión de fluctuación se pueden enviar a un descodificador u otra utilidad desde la memoria intermedia de supresión de fluctuación. Los paquetes codificados pueden corresponder a una cantidad fija de datos de voz, por ejemplo 20 ms que corresponden a 160 muestras de datos de voz, a una velocidad de muestreo de 8 kHz.

La figura 4 ilustra ejemplos de “compresión de silencio” y “expansión de silencio” debido a diferencias en el retardo de supresión de fluctuación de una ráfaga de voz a otra. En la figura 4, las regiones sombreadas 420, 424 y 428 representan ráfagas de voz, mientras que las regiones no sombradas 422 y 426 representan periodos de silencio de la información recibida. Una vez recibida, la ráfaga de voz 420 empieza en el tiempo t_1 y termina en el tiempo t_2 . En el receptor, se introduce el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación y por lo tanto empieza la reproducción del ráfaga de voz 420 en el tiempo t_1' . El retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación se identifica como la diferencia entre el tiempo t_1' y el tiempo t_1 . Una vez recibida, el periodo de silencio 422 empieza en el tiempo t_2 y termina en el tiempo t_1 . El periodo de silencio 422 se comprime y reproduce como periodo de silencio 432 desde el tiempo t_2' a t_3' , que es inferior a la duración de tiempo original del periodo de silencio recibido 422. La ráfaga de voz 424 empieza en el tiempo t_3 y termina en el tiempo t_4 en la fuente. La ráfaga de voz 424 se reproduce en el receptor desde el tiempo t_3' al tiempo t_4 . El periodo de silencio 426 (tiempo t_4 a t_5) se expande al receptor en reproducción como periodo de silencio 436, en el cual $(t_5' - t_4')$ es superior a $(t_5 - t_4)$. Un periodo de silencio se puede comprimir cuando la memoria intermedia de supresión de fluctuación necesita reproducir paquetes antes y expandir cuando una memoria intermedia de supresión de fluctuación necesita retardar la reproducción de paquetes.

Si un periodo de silencio consiste en solo un poco tramas, por ejemplo cuando el periodo de silencio se produce dentro de una frase, la calidad de la voz se puede ver afectada por la expansión o la compresión de los periodos de silencio. La figura 5 ilustra la interrupción de las tramas de silencio y de voz para una frase de múltiples palabras, por ejemplo “Plancha los pantalones”. En la figura 5 “A” indica voz activa y “S” indica silencio. Aquí, la longitud de silencio entre ráfagas de voz es corto en comparación con la longitud de las partes de voz. Si la longitud del periodo de silencio se comprime o expande, la frase puede parecer que se acelera o se ralentiza. Esto se ilustra asimismo en la figura 6. Se muestrea una frase que consiste solo en una palabra “CHINA”. Se supone que se produce un periodo de silencio entre “CH” y “NA” y que el periodo de silencio era originariamente de 40 ms en el transmisor. Aquí, si el silencio se comprime en el receptor a 20 ms, el sonido “I” se puede distorsionar y dar como resultado una aceleración aparente de la palabra “CH-NA”. Por otra parte, si el periodo de silencio se expande a 80 ms, el sonido “I” puede parecer sobreénfatizado, dando como resultado una distorsión o una ralentización aparente de la frase, por ejemplo “CH-I-I-I-I-I-NA”. Tales distorsiones dan como resultado una degradación percibida de la calidad global de la voz.

Puesto que la expansión o la compresión de periodos cortos de silencio puede dar como resultado una degradación, la longitud del periodo de silencio transmitido se puede mantener en el receptor. En un escenario, cuando se detectan periodos de silencio intrafrase, tales como los periodos de silencio ilustrados en las figuras 5 y 6, la longitud del silencio transmitido se puede determinar y mantenerse entonces en el receptor. De este modo, un objetivo de la presente invención es determinar cuándo se produce un silencio dentro de una frase, o intrafrase. En un ejemplo, las frases se pueden distinguir entre sí basándose en la detección del final de una frase. Cuando se detecta el final de una frase, se puede determinar que el periodo de silencio que se produce antes del final de la frase, se produce en el interior de la frase, y no se comprimen ni se expanden. Se puede determinar que una frase está terminada si se detecta un cierto número de paquetes de silencios consecutivos. Por ejemplo, un número de paquetes de silencios consecutivos que indican el final de una frase puede ser igual a 10. En otro ejemplo, si se determina que la longitud del periodo de silencio transmitido es inferior a una cantidad particular, por ejemplo 200 ms, se puede suponer que el silencio se produce dentro de la frase. En este escenario, si el silencio detectado es de una longitud de 200 ms, un periodo de silencio de 200 ms se mantiene entonces en el receptor. No se llevar a cabo ni compresión ni expansión de silencio por la memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación. En un ejemplo, se puede deshabilitar la activación de compresión de silencio o expansión de silencio cuando la longitud detectada del periodo de silencio es inferior a 200 ms, o se encuentra al final de una frase. Por el contrario, cuando se detecta silencio entre frases (“inter-frases”) la memoria intermedia de supresión de fluctuación funciona normalmente y puede comprimir o expandir paquetes de silencio detectados durante estos intervalos.

En otro aspecto de la presente invención, la longitud de un periodo de silencio entre ráfagas de voz se puede calcular usando la diferencia en marcas de tiempo RTP entre el último paquete de una ráfaga de voz y el primer paquete de la siguiente ráfaga de voz. El número de secuencia (SB) de un paquete de protocolo de transporte entiempos real (RTP) aumenta en uno por cada paquete transmitido. El SN usado por un receptor para restaurar la secuencia de paquetes y para detectar la pérdida de paquetes. El instante de muestreo se deriva de un reloj que aumenta monótona y linealmente en el tiempo. En las aplicaciones que procesan la voz, la TS puede aumentar en un delta constante que corresponde al número de muestras en cada paquete de voz. Por ejemplo, un dispositivo de entrada puede recibir paquetes de voz que tienen 160 periodos de muestreo, de este modo TS se incrementa en 160 para cada paquete.

La figura 7 ilustra una serie de paquetes en un flujo con SN y TS consecutivos en incrementos de 160. El incremento de TS es el mismo, por ejemplo 160, si el paquete lleva un segmento de habla o representa un segmento de silencio. Por ejemplo, para un vocodificador de tipo EVRC que produce 20 ms con una velocidad de muestreo de 8kHz, la RTP TS aumenta en 160 cada 20 ms ($8000 \times 0,02 = 160$ muestras) para paquetes consecutivos. Como se ilustra en la figura 7, la RTP TS del primer paquete es 160, RTP Ps del segundo paquete es 320, RTP TS del tercer paquete es 480, etc. Se puede usar un ejemplo para ilustrar la determinación de la longitud de un periodo de silencio entre ráfagas de voz. Se supone que la marca de tiempo de RTP de la última trama de una ráfaga de voz es 3000 y la marca de tiempo de RTP de la primera trama de la siguiente ráfaga de voz es 3640. Esto proporciona una diferencia en RTP TS (Δ RTP) de 3640 menos 3000, lo cual da como resultado 640. Además, 640 corresponde a un periodo de

silencio de una longitud $20 \times (640/160)$ o 80 ms, para tramas de 20 ms a 8 kHz.

En otro ejemplo, si la longitud se mantiene de manera demasiado estricta, se puede eliminar un grado de libertad de la operación de la memoria intermedia de supresión de fluctuación. Un objetivo de una memoria intermedia de supresión de fluctuación es introducir un retardo óptimo con el fin de corregir la fluctuación. Este retardo se puede actualizar con condiciones de canal cambiantes y considerando factores tales como la tasa de error de trama, etc. Si la longitud de silencio se mantiene de manera estricta y se designa una memoria intermedia de supresión de fluctuación para adaptarse solamente *entre* frases, se pueden introducir ineficiencias. Por ejemplo, durante algunas condiciones iniciales de canal, la adaptación entre frases de la memoria intermedia de supresión de fluctuación puede demostrarse suficiente. Sin embargo, un cambio repentino en las condiciones de fluctuación puede dar como resultado la necesidad de adaptarse entre frases cortas pares. Si esta capacidad está deshabilitada, la memoria intermedia de supresión de fluctuación no será capaz de adaptarse con suficiente rapidez a condiciones de fluctuación cambiantes globales.

Con el fin de utilizar la memoria intermedia de supresión de fluctuación con la necesaria libertad mientras se mantiene la integridad de la calidad de la voz, un ejemplo de la invención divulgada se dirige a mantener libremente longitudes de silencio entre ráfagas de voz que se producen en el interior de la frase. Para conseguir este objetivo, las longitudes de silencio intrafrase se pueden ajustar mediante una cantidad calculada usando un algoritmo basado en las condiciones de canal, entrada de usuario, etc. La longitud resultante de silencio, aunque ajustada, se aproxima a la longitud del silencio original en la fuente de voz. En la determinación de la longitud ajustada de silencio, el efecto de la compresión de silencio y la expansión de silencio se toma en cuenta. En algunos escenarios, por ejemplo la compresión de silencio es más evidente que la expansión de silencio, de este modo solamente se puede activar la expansión. Otro factor tomado en cuenta es la longitud del silencio original. Por ejemplo cuando el silencio original en la fuente de voz es relativamente largo, hay más flexibilidad en la cantidad de ajuste. Por ejemplo, si la longitud original de silencio es 20 ms, la expansión del silencio en 40 ms en el receptor puede ser evidente. Por otra parte, si la longitud original de silencio es 100 ms, la expansión del silencio en 40 ms en el receptor no puede ser muy evidente. Suponiendo que la longitud original de silencio en la fuente de voz es X s, un ejemplo de la presente invención mantiene un espacio de silencio de:

$[X-a, X+b]$, donde $a = \text{MIN}(0,2 \times X, 0,2)$ s, y $b = \text{MIN}(0,4 X, 0,04)$ s.

Según el ejemplo, para la primera ráfaga de voz de cada frase recibida, la reproducción del primer paquete se puede retardar en Δ , donde Δ es igual al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación. Para posteriores ráfagas de voz de cada frase, la reproducción del primer paquete se puede retardar según el ejemplo del siguiente algoritmo.

arrival_time es el tiempo de llegada del primer paquete. *Depth_playout_time* es el tiempo en el cual el primer paquete se habría reproducido si estuviese retardado por el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación después de su llegada. Asimismo, *spacing_layout-time* (n) es el tiempo en el cual el primer paquete se habría reproducido si mantuviese un espacio de n con el final de la ráfaga de voz anterior. X es el espacio efectivo entre el último paquete de la ráfaga de voz anterior y el actual paquete. *Actual_delay* indica el tiempo en el cual el paquete se ha reproducido. Entonces:

```

Si (depth_playout_time < spacing_playout_time(X-a))
    actual_delay = spacing_playout_time(X-a)                (a)
De otro modo Si (depth_playout_time >= spacing_playout_time(X-a)  Y
depth_playout_time <= spacing_playout_time(X+b))
    actual_delay = depth_playout_time                        (b)
De otro modo Si (depth_playout_time > spacing_playout_time(X+b))
    actual_delay = MAX (arrival_time, spacing_playout_time(X+b))  (c)

```

Estas condiciones se ilustran en las figuras 8A-8C. En la figura 8A, la reproducción del primer paquete de la primera ráfaga de voz de la frase se retarda en Δ donde Δ es igual al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación. Para la siguiente ráfaga de voz de la frase, si el tiempo en el cual el primer paquete de la siguiente ráfaga de voz se habría reproducido si estuviese retardado en el retardo de la memoria intermedia de supresión de fluctuación su llevada es inferior al tiempo en el cual el primer paquete se hubiese reproducido si mantuviese un espacio de $(X-a)$ con el final del ráfaga anterior, entonces el tiempo en el cual el paquete se reproduce es igual al valor de $(X-a)$.

En la figura 8b, la reproducción del primer paquete de la primera ráfaga de voz de la frase se retarda en Δ , donde Δ es igual al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación. Para la siguiente ráfaga de voz de la frase si el tiempo en el cual el primer paquete de la siguiente ráfaga de voz se hubiese reproducido si se hubiese retardado en el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación después de su llegada es superior a o igual al

tiempo en el cual el primer paquete se hubiese reproducido si mantuviese un espacio de $(X-a)$ con el final de la ráfaga de voz anterior; y si el tiempo en el cual el primer paquete de la siguiente ráfaga de voz se hubiese reproducido si estuviese retardado en el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación después de su llegada es inferior o igual al tiempo en el cual el primer paquete se hubiese reproducido si mantuviese un espacio de $(X+b)$, entonces el tiempo en el cual el paquete se reproduce es igual al valor del tiempo en el cual el primer paquete se hubiese reproducido si estuviese retardado en el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación después de su llegada.

En la figura 8C, la reproducción del primer paquete de la primera ráfaga de voz de la frase se retarda en Δ , donde Δ es igual al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación. Para la siguiente ráfaga de voz de la frase, si el tiempo en el cual el primer paquete de la siguiente ráfaga de voz se hubiese reproducido si estuviese retardado en el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación después de su llegada es superior al tiempo en el que el primer paquete se hubiese reproducido si mantuviese un espacio de $(X+b)$ con el final de la ráfaga de voz anterior, entonces el tiempo en el cual el paquete se reproduce es igual al mayor del tiempo de llegada del primer paquete de la siguiente ráfaga de voz o $(X+b)$.

El procedimiento anterior se ilustra además en el diagrama de flujo de la figura 9. En el bloque 900, se determina si el periodo de silencio se produce dentro de una frase. Si no es el caso, el proceso vuelve al bloque 900. Si el periodo de silencio se produce dentro de una frase, el proceso continua hasta el bloque 910 donde se determina si *depth_playout_time* es inferior a *spacing_playout_time*($X-a$). Si es así, entonces el retardo efectivo aplicado al silencio es igual al valor de $(X-a)$ en el bloque 970. De otro modo, el proceso continua hasta el bloque 920 donde determina si *depth_playout_time* es inferior o igual a *spacing_playout_time* ($X+b$). Si es así, el proceso continúa hasta el bloque 940 y el retardo efectivo aplicado al silencio es igual al valor de *depth_playout_time*. El proceso termina en el bloque 980. Volviendo ahora al bloque 920, si se determina que *depth_playout_time* no es inferior a o igual a *spacing_playout_time* ($X+b$), el retardo efectivo aplicado al silencio es igual al mayor de *arrival_time* y *spacing_playout_time* ($X+b$). El proceso se termina en el bloque 980.

La figura 10 es un diagrama de bloques de un sistema que incluye dos terminales, AT 1030, 1040 que comunican a través de un elemento de red, aquí BS 1010. En AT 1030m la unidad de procesamiento de transmisión 1012 transmite datos de voz a un codificador 1014 que digitaliza los datos de voz y envía los datos en paquetes a la unidad de procesamiento de capa inferior 1008. Los paquetes se envían entonces a BS 1010. Cuando AT 1030 recibe datos de BS 101, los datos se procesan en primer lugar en la unidad de procesamiento de capa inferior 1008, a partir de la cual se proporciona paquetes de datos a una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación 1006. El silencio se puede caracterizar como interfrase o intrafrase bien en el interior de la memoria intermedia de supresión de fluctuación o como parte de un módulo separado, por ejemplo en un caracterizador de silencio 1005. En un ejemplo, el caracterizador de silencio 1005 determina si los periodos de silencio se producen intrafrase o interfrase. Si el silencio se produce interfrase, el periodo de silencio se puede expandir o comprimir, por ejemplo, como se divulga en la solicitud en trámite '931' "Method and Apparatus for an Adaptive de-Jitter Buffer" presentada el 30 de agosto de 2005 y cedida al cesionario de la presente invención. El comportamiento de AT 1030 es similar al de AT 1040. AT 1040 transmite datos en una trayectoria desde la unidad de procesamiento de transmisión 1016 al codificador 1018 a la unidad de procesamiento de capa inferior 1020 y finalmente a BS 1010. AT 1040 recibe datos en la trayectoria desde la unidad de procesamiento de capa inferior 1020 a la memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación 1022 y el caracterizador de silencio 1021 al descodificador 1024 a la unidad de procesamiento de recepción 1026. No se ilustra procesamiento adicional pero puede afectar a la reproducción de datos, tales como voz, y puede implicar procesamiento de audio, visualizaciones de pantalla, etc.

La figura 11 es un diagrama de bloques de una parte de un receptor en un sistema de comunicaciones que incorpora un ejemplo de la invención divulgada. La unidad de procesamiento de capa física 1104 proporciona datos a la pila de datos 1106. La pila de datos 1106 envía paquetes a la memoria intermedia de supresión de fluctuación y la unidad de control 1108. El caracterizador de silencio 1110 determina si los periodos de silencio detectado se producen intrafrase o interfrase. Si el silencio se produce intrafrase, la memoria intermedia de supresión de fluctuación mantiene el silencio como se divulga en los ejemplos de la presente invención. La unidad de procesamiento 1102 de control de acceso medio MAC de enlace directo (FL9 proporciona una indicación de transferencia a la memoria intermedia de supresión de fluctuación y a la unidad de control 1108. La capa MAC implementa los protocolos para recibir y enviar datos sobre la capa física, es decir en el aire. La capa MAC puede incluir información de seguridad, cifrado, autenticación y de conexión. En un sistema que soporta IS-856, la capa MAC contiene reglas que gestionan el Canal de control, el Canal de Acceso así como los Canales de Tráfico Directo e Inverso.

Durante los intervalos de silencio, se envían los paquetes desde la memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación y la unidad de control 1108 a una unidad de transmisión discontinua (DTX) 1112, donde la unidad DTX 1112 proporciona información de ruido de fondo al descodificador 1114. Los paquetes proporcionados por la memoria intermedia de supresión de fluctuación y la unidad de control 1108 están listos para el procesamiento de descodificación y se pueden denominar paquetes de vocodificador. El descodificador 1114 descodifica los paquetes. En otro aspecto de la presente invención, se puede permitir que una unidad de alineamiento temporal modele temporalmente paquetes de voz como se divulga en la solicitud '931' Method and Apparatus for an Adaptive de-

Jitter Buffer" presentada el 30 de agosto de 2005 y cedida al cesionario de la presente invención. Se proporcionan muestras de voz moduladas por impulsos codificados (PCM) a la unidad de alineamiento de tiempo desde el descodificador 1114. La unidad de alineamiento temporal 1116 puede recibir un indicador de alineamiento temporal desde la memoria intermedia de supresión de fluctuación y la unidad de control 1108. El indicador puede indicar expansión, compresión o alineamiento de paquetes de voz como se divulga en la solicitud de patente mencionada anteriormente.

La figura 12 es un diagrama e bloques que ilustra un terminal de acceso (AT) según un ejemplo, que incluye una memoria intermedia de supresión de fluctuación 1204 y la unidad caracterizadora de silencio 124. En un ejemplo, la memoria intermedia de supresión de fluctuación incluye la unidad caracterizadora de silencio 1224 como se ilustra en la figura 12. En otro ejemplo, la memoria intermedia de supresión de fluctuación 1204 y la unidad caracterizadora de silencio 1224 son elementos separados. La memoria intermedia de supresión de fluctuación 1204, la unidad de control de alineamiento temporal 1218, los circuitos de recepción 1214, la unidad caracterizadora de silencio 1224, el procesador de control, la memoria 1208, los circuitos de transmisión 1210, el descodificador 1206, el control H-ARQ 1220, el codificador 1216, el procesamiento de voz 1228, la corrección de error 1208, se pueden acoplar juntos como se muestra en los ejemplos anteriores. Además, se pueden acoplar juntos mediante el bus de comunicación 1212 mostrado en la figura 12.

El procedimiento de la figura 9 descrito anteriormente se puede aplicar mediante los medios correspondientes más los bloques de función ilustrados en la figura 13. Dicho de otro modo, los bloques 900 a 980 ilustrados en la figura 9 corresponden a medios más los bloques de función 1300 a 1380 ilustrados en la figura 13.

Aunque la memoria describe ejemplos particulares de la presente invención, el experto en la técnica puede concebir variaciones de la presente invención sin salirse del concepto inventivo. Por ejemplo, las enseñanzas del presente documento se refieren a elementos de red de conmutación de circuitos pero se pueden aplicar igualmente a elementos de red de dominio de conmutación de paquetes. Asimismo, las enseñanzas de la presente memoria no se limitan a las parejas de tripletes de autenticación sino que también se pueden aplicar al uso de un único triplete que incluye dos valores SRES (uno del formato habitual y uno del nuevo formato divulgado en el presente documento).

El experto en la técnica entenderá que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera de las diversas tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se pueden referenciar a lo largo de toda la descripción anterior se pueden representar por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas electromagnéticas, campos ópticos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

El experto en la técnica apreciará además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos, procedimientos y algoritmos ilustrativos descritos en relación con los ejemplos descritos en la presente memoria se pueden aplicar como hardware electrónico, software informático, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software se han descrito anteriormente diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, procedimientos y algoritmos ilustrativos generalmente en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se aplica como hardware o software depende de los condicionamientos particulares de aplicación y de diseño impuestos en el sistema global. El trabajador cualificado puede aplicar la funcionalidad descrita de varias maneras para cada aplicación particular, pero tales decisiones de aplicación no deberían interpretarse como que se salen del alcance de la presente invención.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos con relación a los ejemplos divulgados en la presente memoria se pueden aplicar o llevar a cabo con un procesador universal, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programable in-situ (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistor, componentes discretos de hardware, o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador universal puede ser un procesador, pero alternativamente, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado convencional. Un procesador se puede ejecutar también como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, un núcleo DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración de este tipo.

Los procedimientos o algoritmos descritos con relación a los ejemplos divulgados en la presente memoria se pueden materializar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, una memoria ultrarrápida, una

memoria ROM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco removible, un CD-ROM, o cualquier otra forma de soporte de almacenamiento conocido en la técnica. Un soporte de almacenamiento se puede acoplar al procesador de tal manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el soporte de almacenamiento. Alternativamente, el soporte de almacenamiento puede ser solidario al procesador. El procesador y el soporte de almacenamiento pueden residir en un ASIC.

En una o más realizaciones ejemplares, las funciones descritas se pueden aplicar en hardware, software, microprogramas o cualquier combinación de los mismos. Si se ejecuta en software, las funciones se pueden almacenar en o transmitir sobre como una o más instrucciones o código sobre un soporte legible por ordenador. Los soportes legibles por ordenador incluyen tanto los soportes de almacenamiento por ordenador como los soportes de comunicación que incluyen cualquier soporte que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un soporte de almacenamiento puede ser cualquier soporte al que se puede acceder mediante un ordenador. A título de ejemplo, y sin limitación, este soporte legible por ordenador puede comprender un almacenamiento RAM, ROM, EEPROM CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro soporte que se pueda usar para llevar o almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder por un ordenador. Asimismo, cualquier conexión se denomina apropiadamente medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite de un servidor web, o de otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea digital de abonado (DSL), o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, DSL, o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de soporte. Disco tal como se usa en el presente documento, incluye disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco digital versátil digital (DVD), disquete y disco blue-ray donde los discos reproducen normalmente datos magnéticamente, y también reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior se deberían incluir en el alcance de soporte legible por ordenador.

La descripción anterior de los ejemplos divulgados se proporciona para permitir que cualquier persona experta en la técnica realice o utilice la presente invención. Diversas modificaciones a estos ejemplos serán fácilmente evidentes para el experto en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otros ejemplos sin salirse de la invención. De este modo la presente invención no está destinada a limitarse a los ejemplos mostrados en la presente memoria sino que se le debería conceder el mayor alcance en coherencia con los principios y las características novedosas divulgadas en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento que comprende:

recibir una pluralidad de paquetes en un receptor,
 almacenar los paquetes recibidos en una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación (106, 122)
 que tiene un retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación,
 determinar la longitud de al menos un periodo de silencio (422) asociado a la pluralidad recibida de paquetes,
 en el cual el al menos un periodo de silencio (422) se produce entre ráfagas de voz (420, 424) del habla;
 determinar si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de la frase del habla, en el que la frase
 comprende periodos de silencio y periodo de ráfagas de voz (420, 424); y

si el al menos un periodo de silencio se produce dentro de la frase, entonces determinar un espacio de silencio
 basado en la longitud del al menos un periodo de silencio (422) y el retardo de memoria intermedia de supresión de
 fluctuación, y transmitir los paquetes almacenados en un tiempo basado en el espacio de silencio,
 en el que si la longitud del al menos un periodo de silencio (422) es inferior a una primera longitud, entonces el
 espacio de silencio se establece igual a la primera longitud, en el que si la longitud del al menos un periodo de
 silencio (422) es superior a una segunda longitud que es superior a la primera longitud, entonces el espacio de
 silencio se establece igual a la segunda longitud, y en el que si la longitud del al menos un periodo de silencio (422)
 se encuentra entre la primera longitud y la segunda longitud, entonces el espacio de silencio se establece igual a la
 longitud del al menos un periodo de silencio (422).

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que:

la determinación de si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de la frase comprende,
 además, determinar si un número consecutivo mayor de paquetes de silencio recibidos es inferior a un
 determinado número.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que:

la determinación de si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de la frase comprende,
 además, determinar si el mayor del al menos un periodo de silencio (422) asociado a los paquetes recibidos es
 menor que una determinada trama de tiempo.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende, además:

si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de una frase, adaptar la memoria intermedia de
 supresión de fluctuación (106, 122) para mantener una longitud de periodo de silencio originariamente
 transmitido (422); y
 transmitir la parte de los paquetes en la longitud mantenida.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el espacio de silencio es $[X-a, X+b]$, donde "X" es la longitud del al menos un periodo de silencio (422), "a" es una primera longitud predeterminada, y "b" es una segunda longitud predeterminada de tiempo diferente de "a", y en el que $[X-a, X+b]$ es proporcional a la longitud del al menos un periodo de silencio (422).

6.- Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende:

determinar el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación;
 transmitir una primera parte de los paquetes almacenados en un tiempo igual al retardo de memoria intermedia
 de supresión de fluctuación; y
 transmitir una segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo calculado basado en el valor $[X-a, X+b]$,
 donde "X" es la longitud del al menos un periodo de silencio (422), "a" es una primera longitud predeterminada de
 tiempo, y "b" es una segunda longitud predeterminada de tiempo diferente de "a", en el que
 si el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es inferior a un tiempo que corresponde a X-a,
 transmitir la segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo correspondiente a X-a,
 si el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es superior o igual a un tiempo correspondiente
 a X-a, y el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es inferior o igual a un tiempo
 correspondiente a X+b, transmitir la segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo correspondiente
 al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación, y

si el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es superior a un tiempo correspondiente a $X+b$, transmitir la segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo igual al mayor de un tiempo correspondiente a un tiempo de llegada o un tiempo correspondiente a $X+b$.

7.- Procedimiento según la reivindicación 6, en el cual la memoria intermedia de supresión de fluctuación (106, 122) comprende, además:

determinar el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación;
transmitir una primera parte de los paquetes almacenados en un tiempo igual al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación; y
transmitir una segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo calculado basado en el valor $[X-a, X+b]$, donde "X" es la longitud del al menos un periodo de silencio (422), "a" es una primera longitud predeterminada de tiempo, y "b" es una segunda longitud predeterminada de tiempo diferente de "a", y que comprende, además:

si el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es inferior a un tiempo que corresponde a $X-a$, transmitir la segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo correspondiente a $X-a$.

8.- Procedimiento según la reivindicación 6, en el cual la memoria intermedia de supresión de fluctuación (106, 122) comprende, además:

determinar el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación;
transmitir una primera parte de los paquetes almacenados en un tiempo igual al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación; y
transmitir una segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo calculado basado en el valor $[X-a, X+b]$, donde "X" es la longitud del al menos un periodo de silencio (422), "a" es una primera longitud predeterminada de tiempo, y "b" es una segunda longitud predeterminada de tiempo diferente de "a", y que comprende, además:

si el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es superior o igual a un tiempo correspondiente a $X-a$, y el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es inferior o igual a un tiempo correspondiente a $X+b$, transmitir la segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo correspondiente al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación.

9.- Procedimiento según la reivindicación 6, en el cual la memoria intermedia de supresión de fluctuación (106, 122) comprende, además:

determinar el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación;
transmitir una primera parte de los paquetes almacenados en un tiempo igual al retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación; y
transmitir una segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo calculado basado en el valor $[X-a, X+b]$, donde "X" es la longitud del al menos un periodo de silencio (422), "a" es una primera longitud predeterminada de tiempo, y "b" es una segunda longitud predeterminada de tiempo diferente de "a", y que comprende, además:

si el retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación es superior a un tiempo correspondiente a $X+b$, transmitir la segunda parte de los paquetes almacenados en un tiempo igual al mayor de un tiempo correspondiente a un tiempo de llegada o un tiempo correspondiente a $X+b$.

10.- Aparato que comprende:

medios para recibir una pluralidad de paquetes,
medios para almacenar los paquetes recibidos, teniendo los medios un retardo de memoria intermedia,
medios para determinar la longitud de al menos un periodo de silencio (422) asociado a la pluralidad recibida de paquetes, en el cual el al menos un periodo de silencio (422) se produce entre ráfagas de voz (420, 424) del habla;
medios para determinar si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de la frase del habla, en el que la frase comprende periodos de silencio y periodo de ráfagas de voz (420, 424); y
medios para, si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de la frase, determinar un espacio de silencio basado en la longitud del al menos un periodo de silencio (422) y el retardo de memoria intermedia, y
medios para transmitir los paquetes almacenados en un tiempo basado en el espacio de silencio, en el que si la longitud del al menos un periodo de silencio (422) es inferior a una primera longitud, entonces el

espacio de silencio se establece igual a la primera longitud, en el que si la longitud del al menos un periodo de silencio (422) es superior a una segunda longitud que es superior a la primera longitud, entonces el espacio de silencio se establece igual a la segunda longitud, y en el que si la longitud del al menos un periodo de silencio (422) se encuentra entre la primera longitud y la segunda longitud, entonces el espacio de silencio se establece igual a la longitud del al menos un periodo de silencio (422).

11.- Aparato según la reivindicación 10, en el cual los medios para almacenar los paquetes recibidos comprenden una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación (106, 122).

12.- Aparato según la reivindicación 11, en el cual los medios de determinación comprenden un medio de memoria intermedia de supresión de fluctuación (106, 122) y en el cual los medios de memoria intermedia de supresión de fluctuación (106, 122) comprenden, además un medio caracterizador (1005).

13.- Producto de programa informático que comprende:

un medio legible por ordenador que comprende:

un código para hacer que el ordenador reciba una pluralidad de paquetes

un código para hacer que el ordenador almacene los paquetes recibidos en una memoria intermedia adaptativa de supresión de fluctuación (106, 122) que tiene un retardo de memoria intermedia de supresión de fluctuación, un código para hacer que el ordenador determine la longitud de al menos un periodo de silencio (422) asociado a la pluralidad recibida de paquetes, en el que el al menos un periodo de silencio (422) se produce entre ráfagas de voz (420, 424) del habla,

un código para hacer que el ordenador determine si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de una frase de habla, en el cual la frase comprende periodos de silencio y periodos de ráfagas de voz (420, 424); y

un código para, si el al menos un periodo de silencio (422) se produce dentro de la frase, hacer que el ordenador determine un espacio de silencio basado en la longitud del al menos un periodo de silencio (422) y el retardo de la memoria intermedia de supresión de fluctuación, y hacer que el ordenador transita los paquetes almacenados en un tiempo basado en el espacio de silencio.

en el que la longitud del al menos un periodo de silencio (422) es inferior a una primera longitud, entonces el espacio de silencio se establece igual a la primera longitud, en el cual si la longitud del al menos un periodo de silencio (422) es superior a la segunda longitud que es superior a la primera longitud, entonces el espacio de silencio se establece igual a la segunda longitud y en el cual si la longitud del al menos un periodo de silencio (422) se encuentra entre la primera longitud y la segunda longitud, entonces el espacio de silencio se establece igual a la longitud del al menos un periodo de silencio (422).

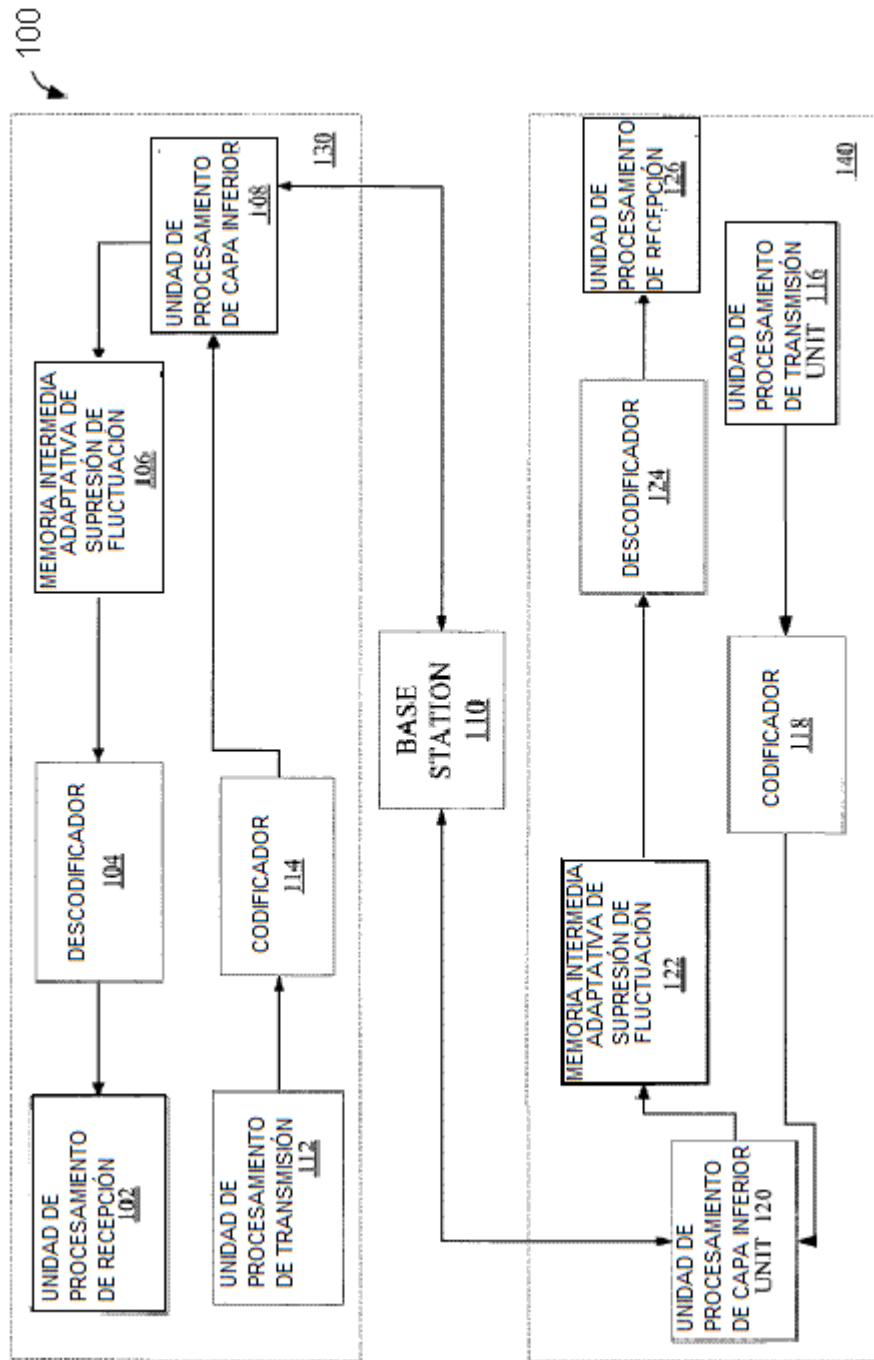
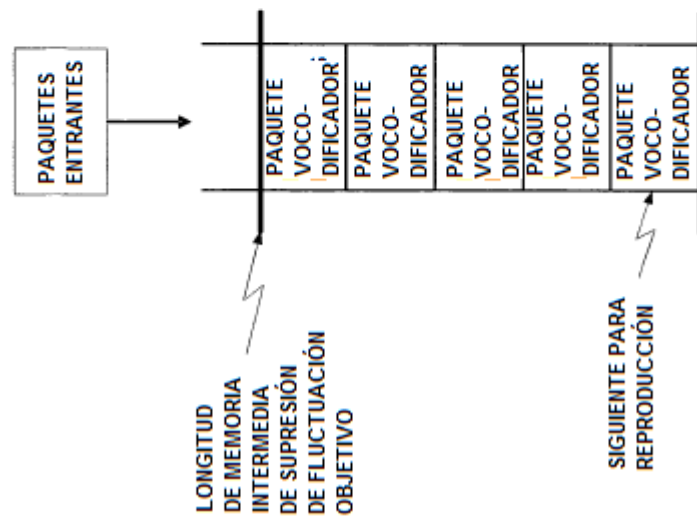


FIG. 1



TECNICA ANTERIOR

FIG. 2

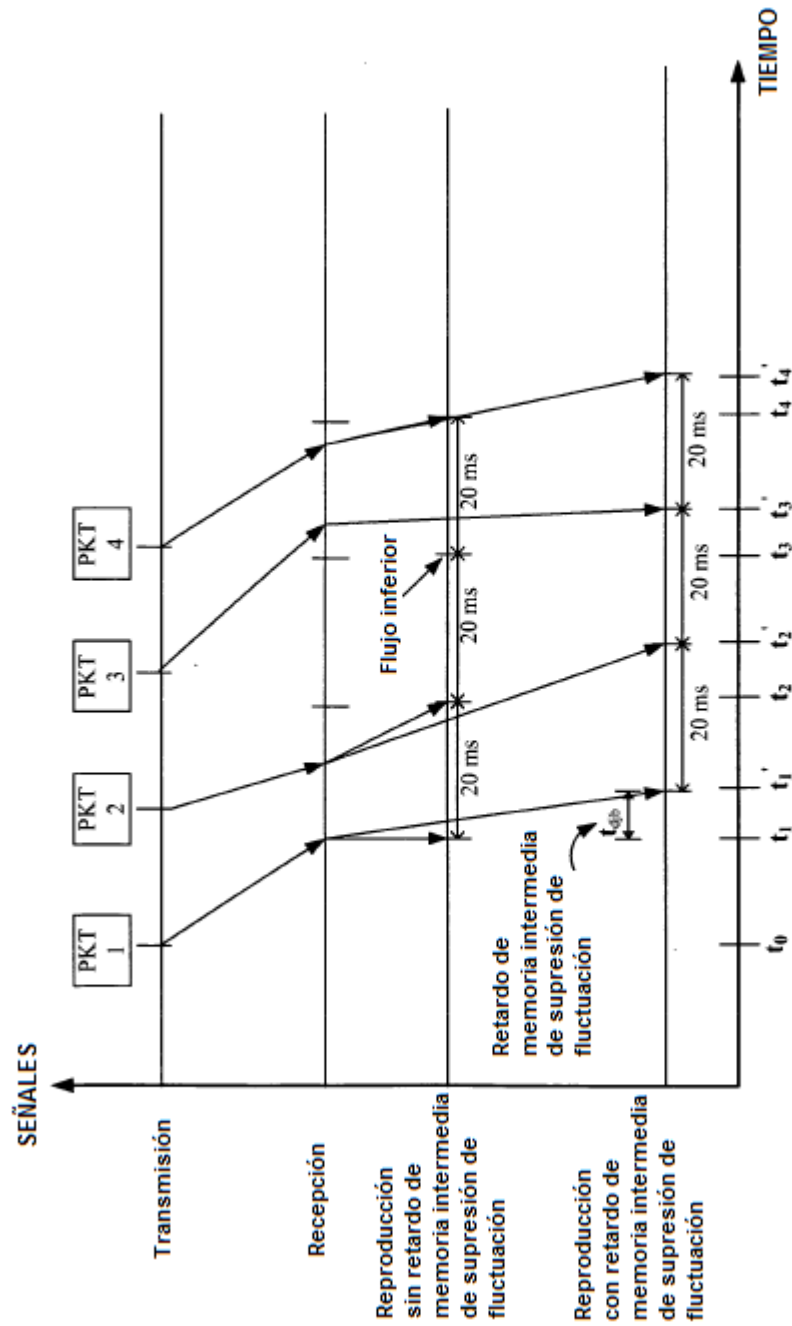


FIG. 3

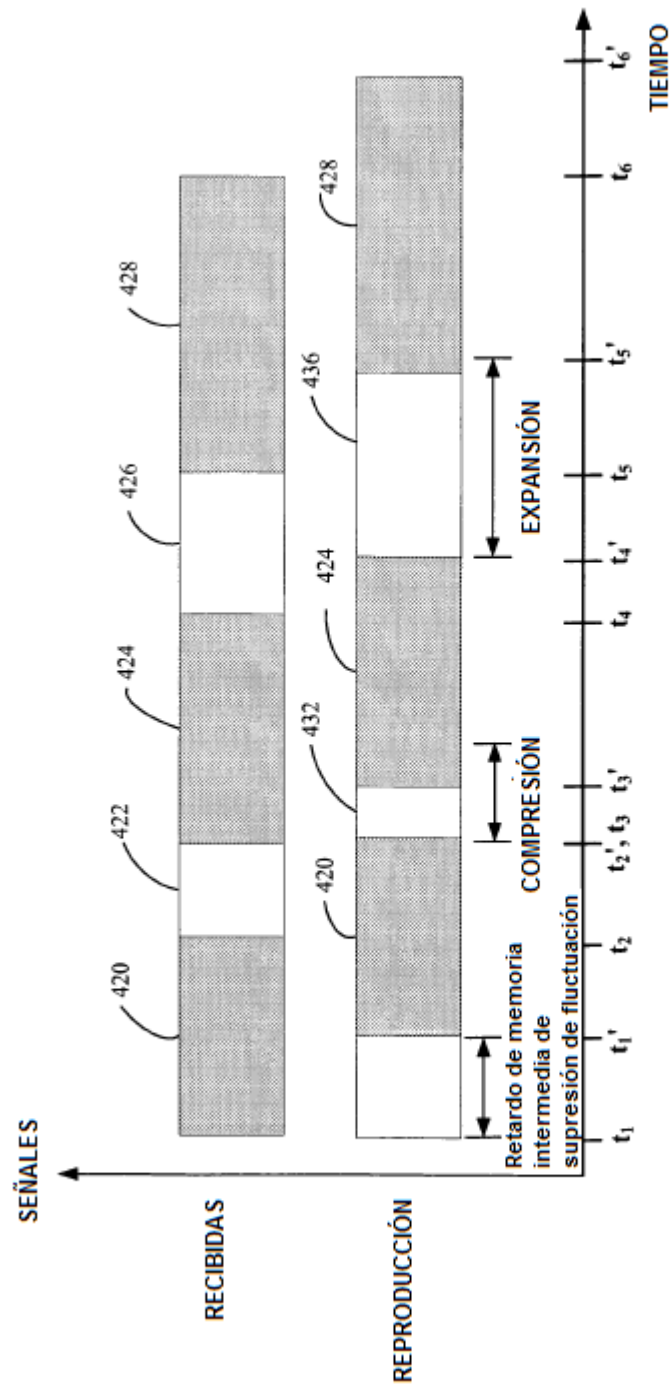


FIG. 4

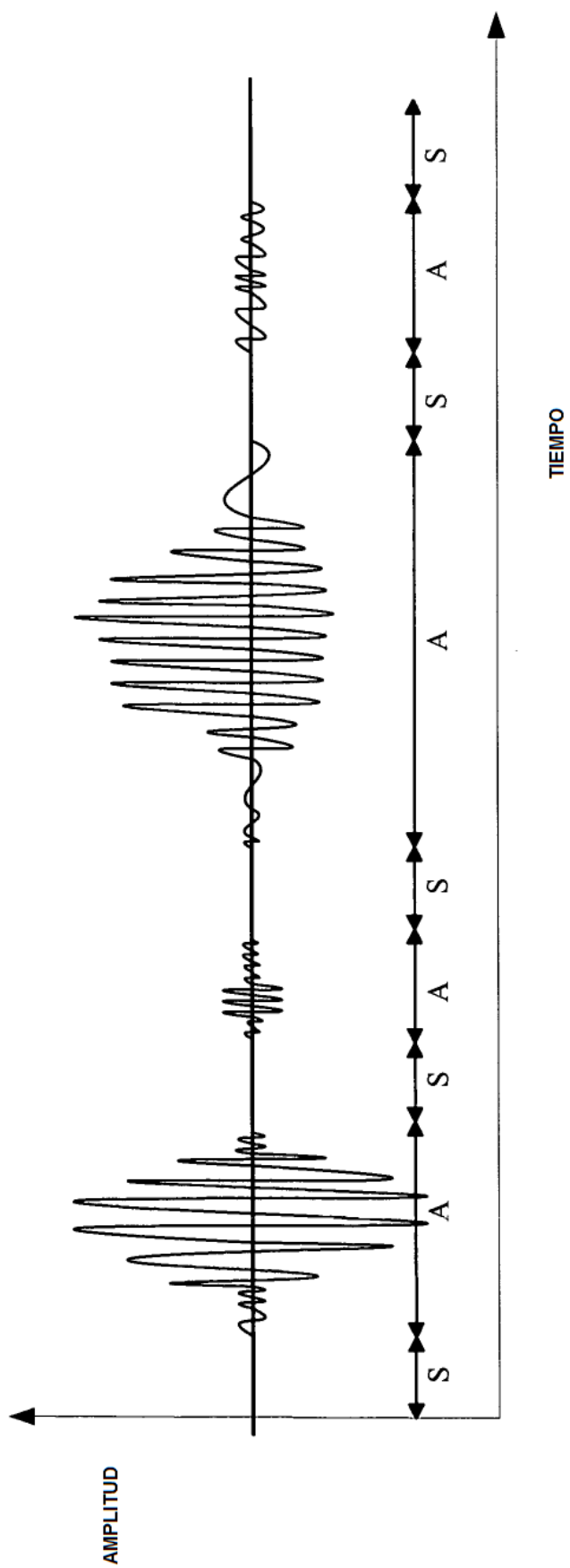
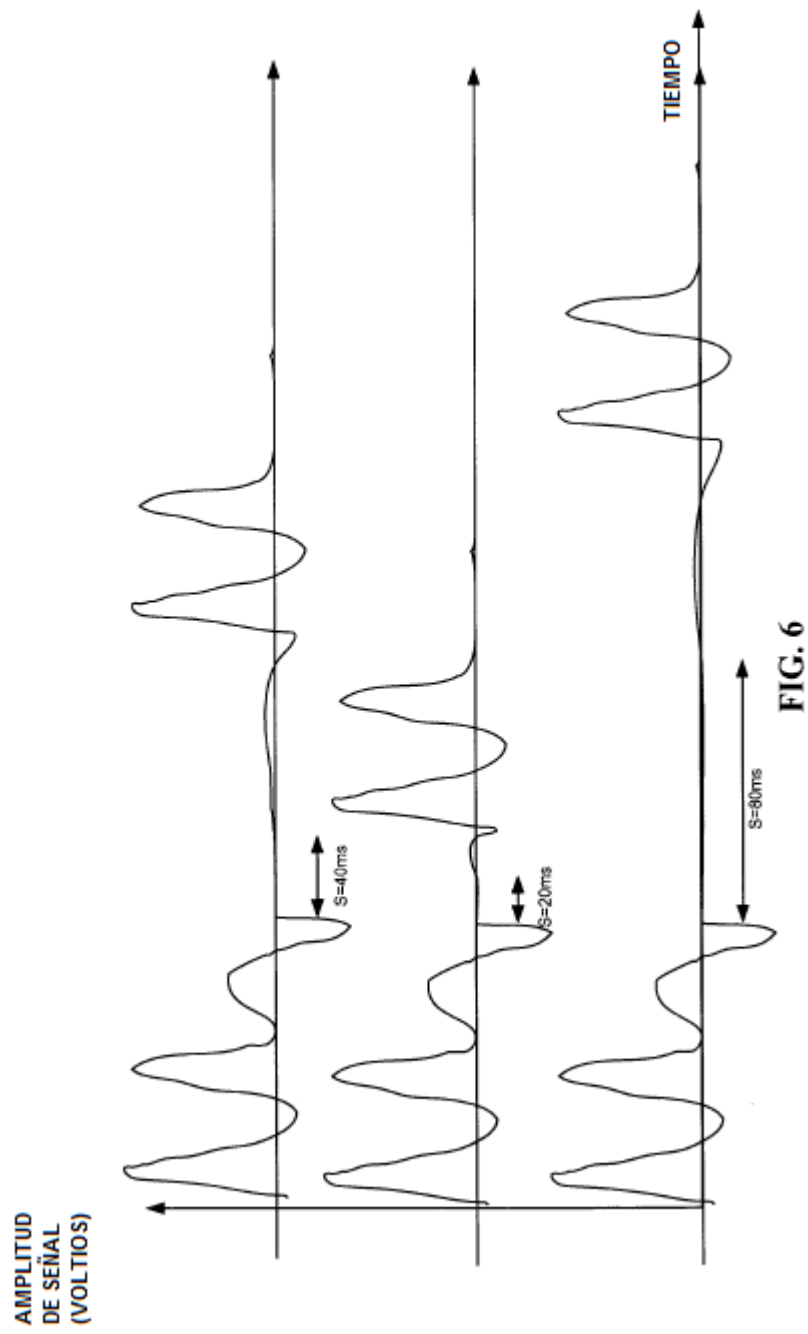


FIG. 5



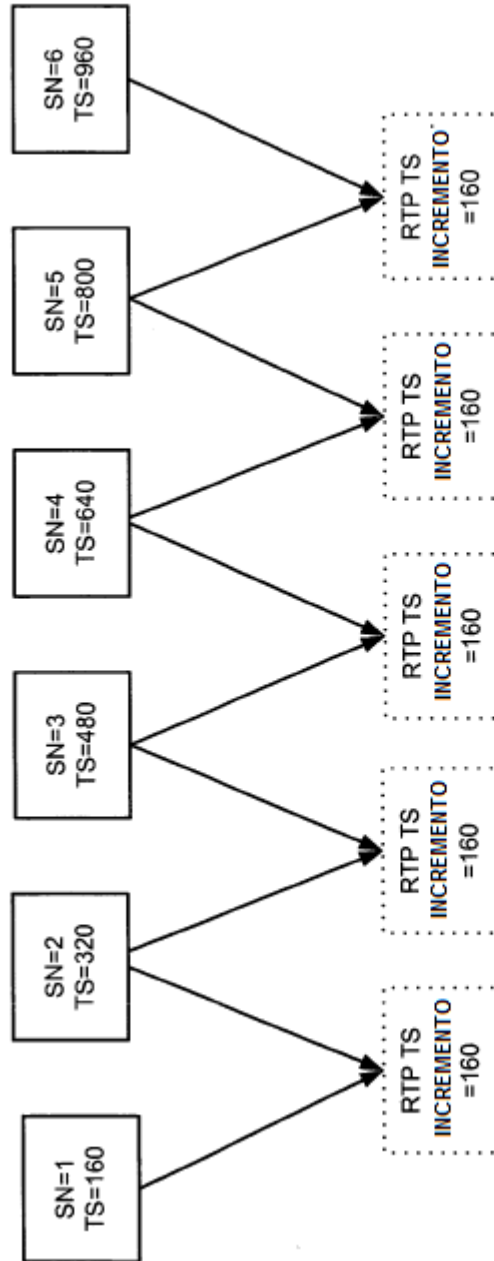


FIG. 7

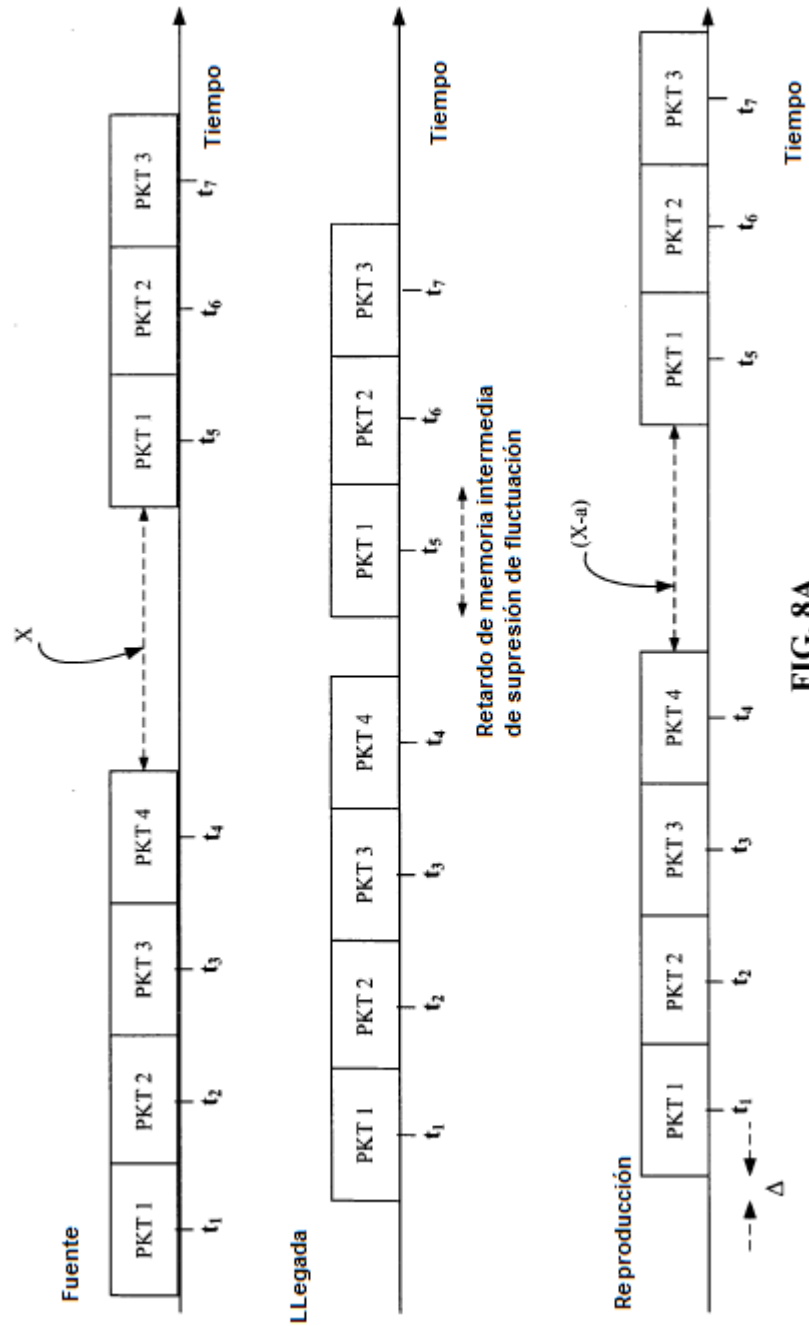


FIG. 8A

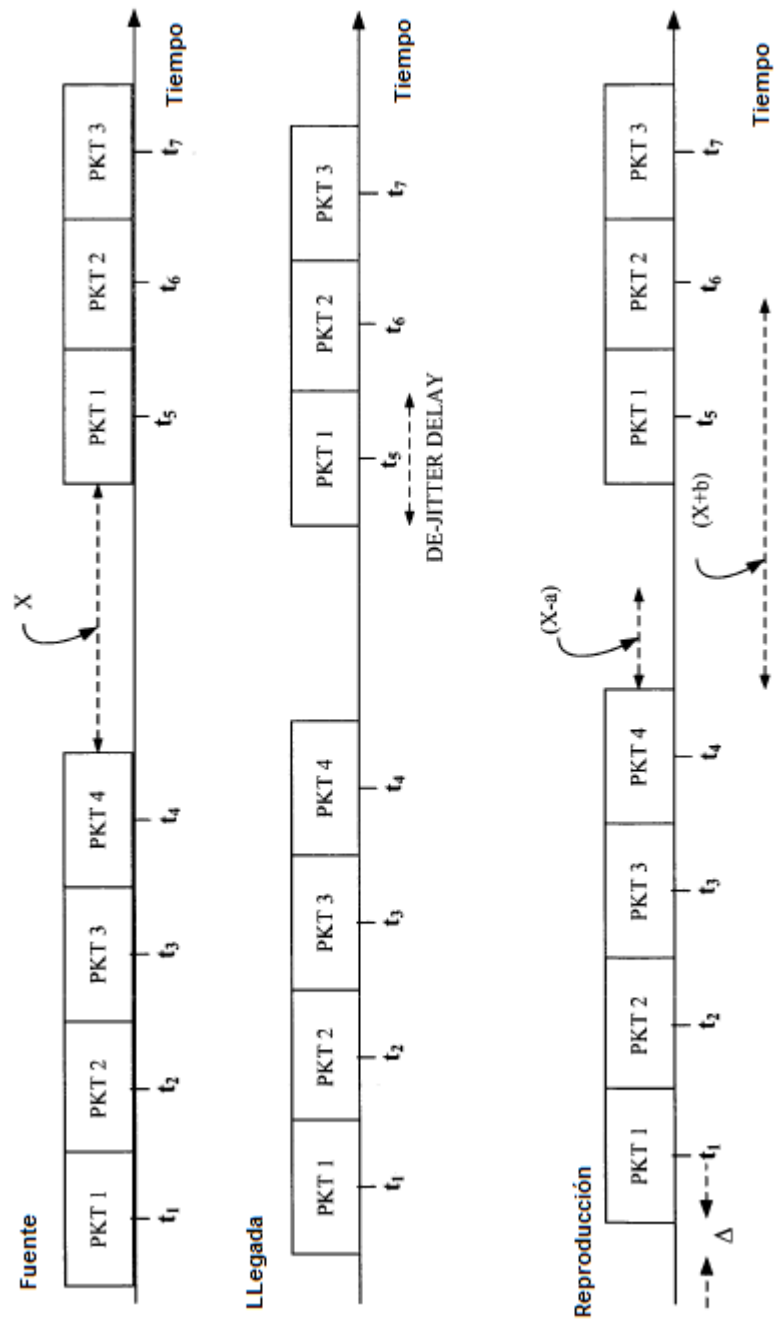


FIG. 8B

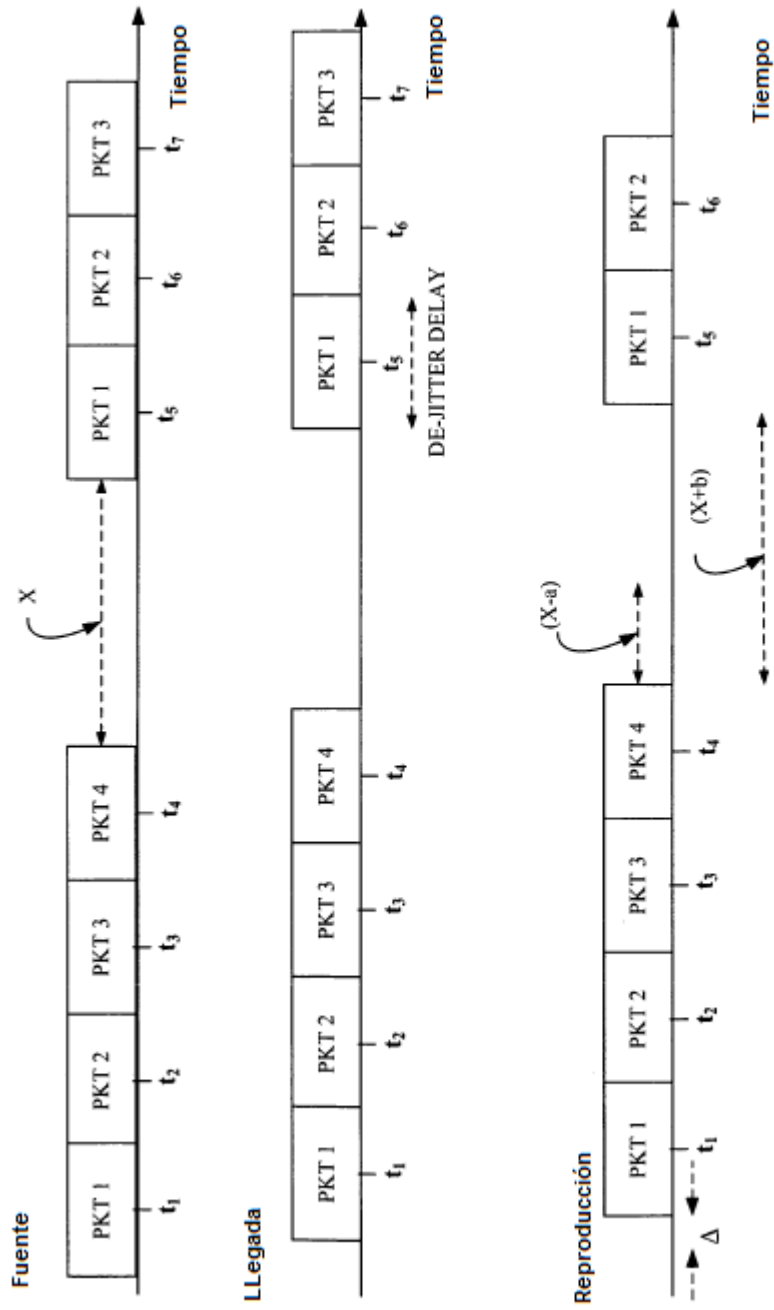


FIG. 8C

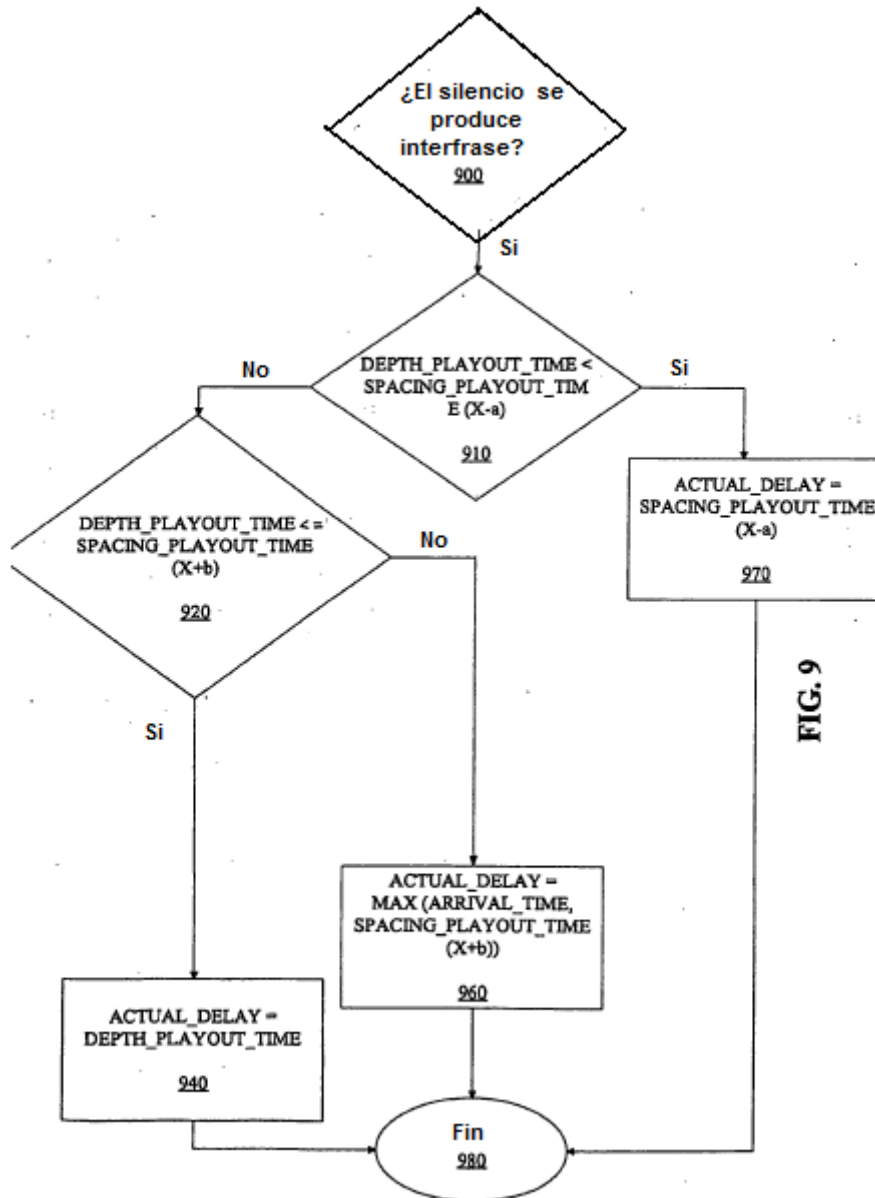


FIG. 9

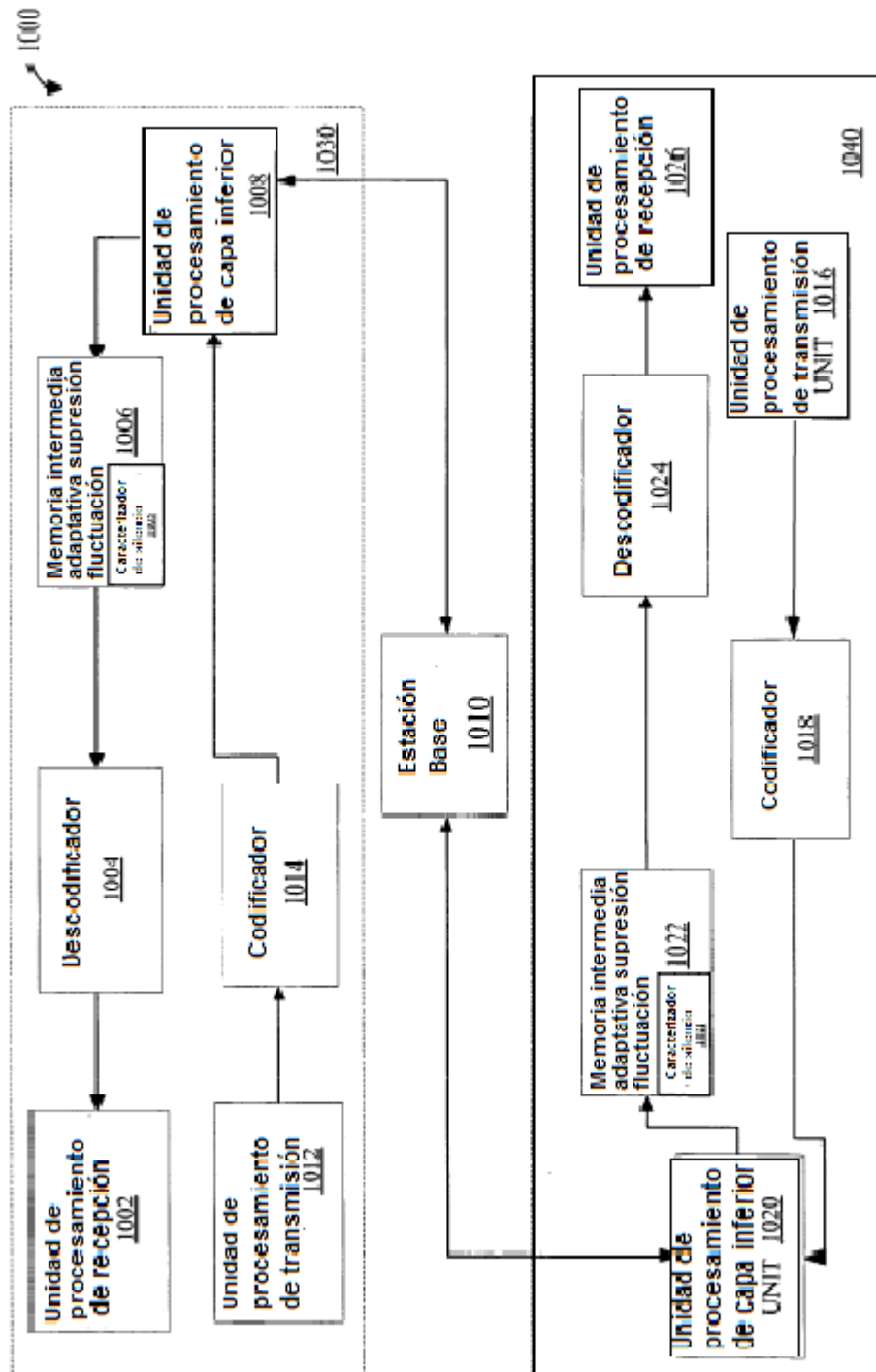


FIG. 10

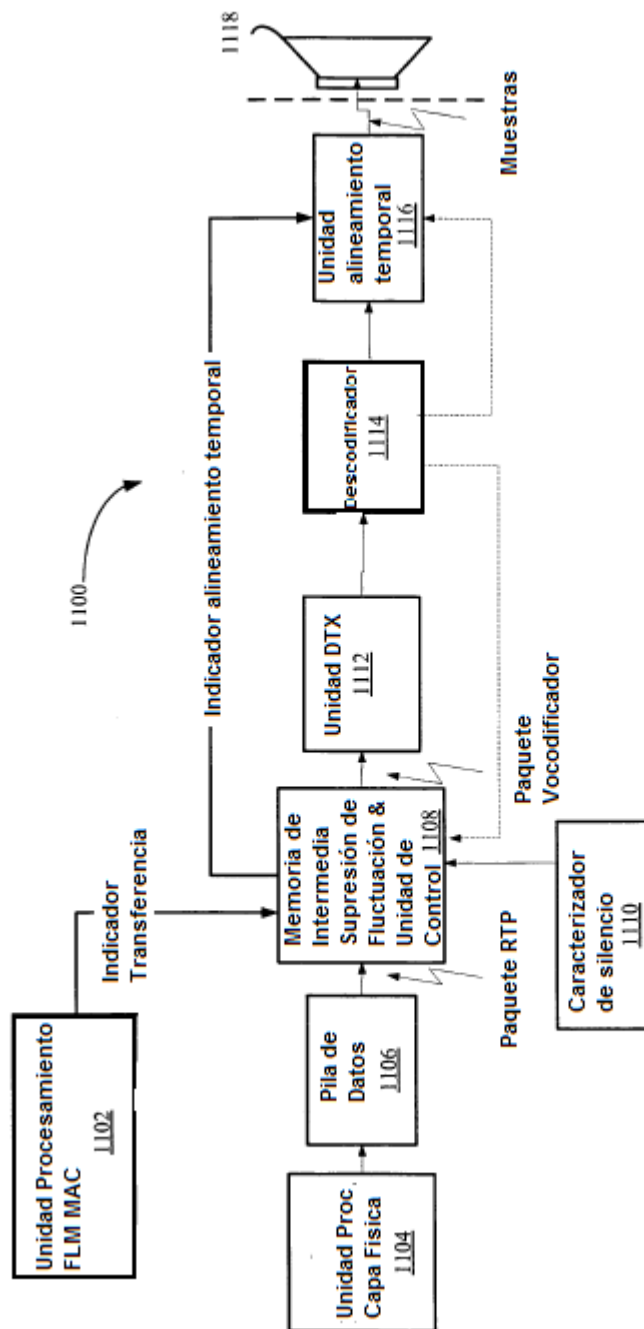


FIG. 11

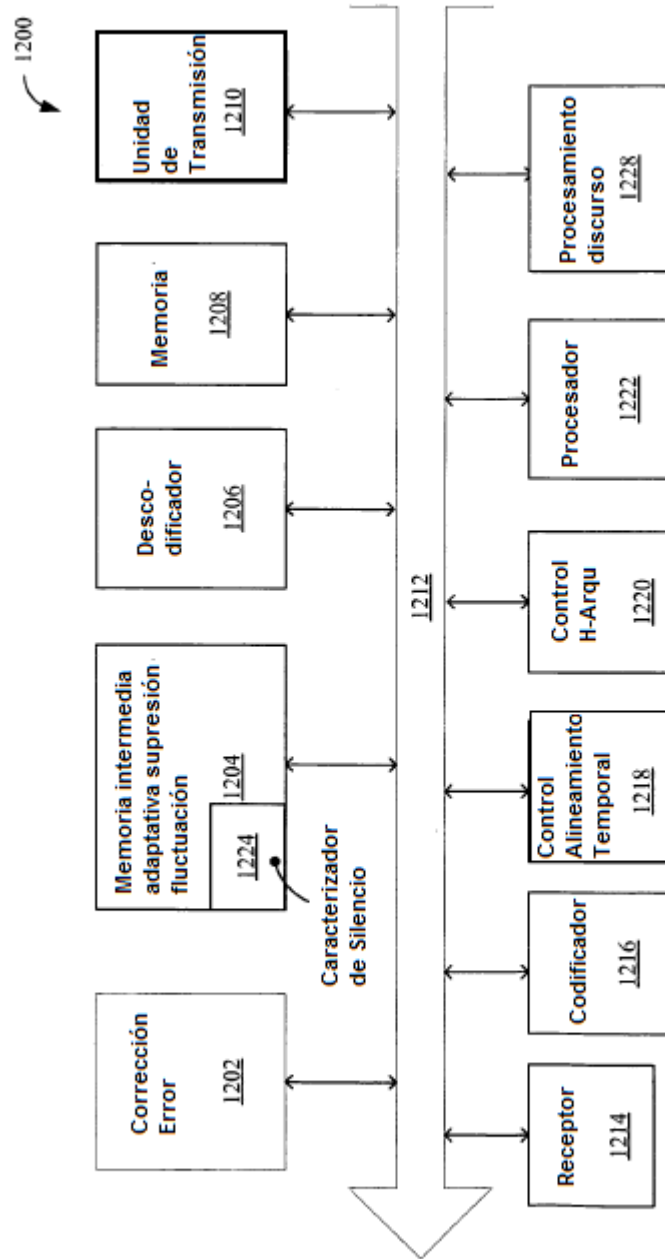


FIG. 12

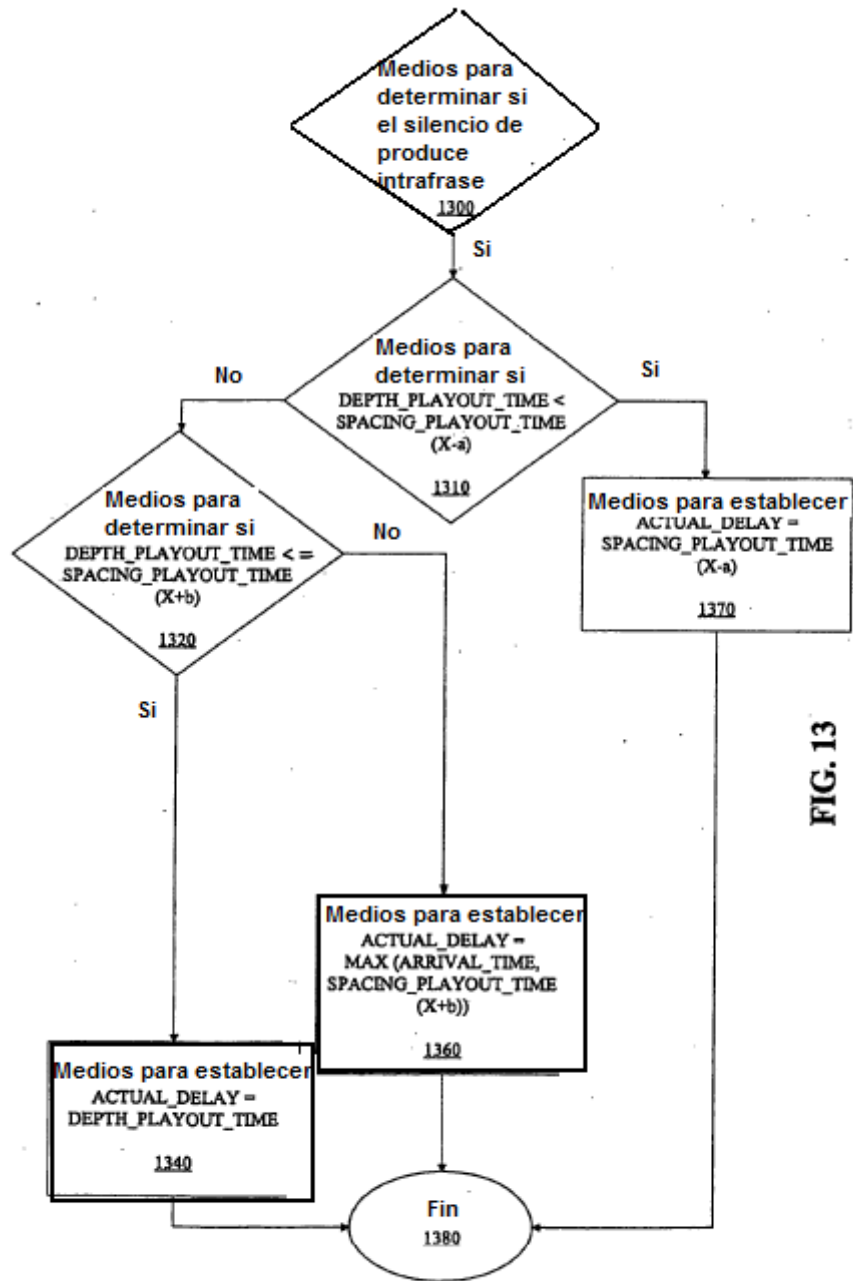


FIG. 13