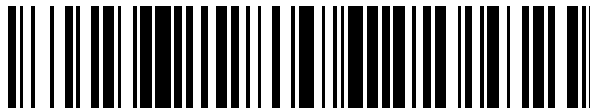


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 885**

51 Int. Cl.:

G10L 19/005 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2014 PCT/CN2014/070199**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2014 E 14825749 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2988445**

54 Título: **Método para el procesamiento de tramas perdidas y decodificador**

30 Prioridad:

16.07.2013 CN 201310297740

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

27.01.2020

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, BIN;
MIAO, LEI y
LIU, ZEXIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 738 885 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

Método para el procesamiento de tramas perdidas y decodificador

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y, en particular, a un método para procesar una trama perdida y un decodificador.

10 Antecedentes

Con el continuo progreso de las tecnologías, un usuario tiene un requisito cada vez más alto sobre la calidad de la voz. El aumento del ancho de banda sonora es un método principal para mejorar la calidad sonora. Si la información sobre el ancho de banda añadido se codifica en una forma de codificación convencional, la tasa binaria aumenta considerablemente. En este caso, no se puede conseguir la finalidad de transmisión debido a una limitación del ancho de banda actual de la red. Por lo tanto, una tecnología de extensión de ancho de banda a menudo se utiliza para aumentar el ancho de banda.

Después de codificar una señal de banda de alta frecuencia utilizando la tecnología de extensión de ancho de banda, un lado de codificador transmite la señal codificada a un lado de decodificador. El lado del decodificador recupera, además, la señal de banda de alta frecuencia utilizando la tecnología de extensión de ancho de banda. Durante la transmisión de la señal, debido a la congestión de la red o a un fallo operativo, o por otras razones, se puede producir la pérdida de trama. Puesto que la tasa de pérdida de paquetes es un factor clave que afecta la calidad de la señal, con el fin de recuperar una trama perdida de la forma más correcta posible en un caso de pérdida de trama, se propone una tecnología de procesamiento de pérdida de trama. En esta tecnología, el lado del decodificador puede utilizar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama anterior como una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida, y luego, ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada utilizando una ganancia de sub-trama y una ganancia global de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia final. Sin embargo, en esta tecnología, la ganancia de sub-trama, de la trama perdida actual, es un valor fijo, y la ganancia global de la trama perdida actual se obtiene multiplicando una ganancia global de la trama anterior por un gradiente fijo, lo que provoca una transición discontinua de la señal de banda de alta frecuencia restablecida antes y después de la pérdida de trama, y la generación de ruido intenso en la señal de banda de alta frecuencia restablecida.

El documento titulado "Códec de Tasa Variable Mejorado, Opciones de servicio de voz 3, 68, 70 y 73 para Sistemas Digitales de Espectro de Dispersión de Banda Ancha", 3GPP2 C.S0014-E v1.0, proporciona comunicaciones de voz bidireccionales entre la estación base y la estación móvil estación utilizando el algoritmo de códec de sonido de tasa de datos dinámicamente variable descrito en esta norma. La transmisión del códec de sonido toma muestras de voz y genera un paquete de sonido codificado para cada trama de Canal de Tráfico. La estación de recepción genera un paquete de sonido desde cada trama de Canal de Tráfico y lo proporciona al códec de sonido para su decodificación en muestras de voz.

El documento titulado "Candidato de France Telecom G729EV: Descripción de alto nivel y evaluación de complejidad" El borrador de ITU-T presenta una descripción de alto nivel para la extensión de tasa binaria variable incorporada basada en G729 a la normalización ITU-T G.729 (G.729EV).

Sumario de la invención

La presente invención da a conocer un método para procesar una trama perdida, y un decodificador, que puede mejorar la calidad de una señal de banda de alta frecuencia.

De conformidad con un primer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un método para procesar una trama perdida, en donde el método incluye: la determinación de una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; la determinación de información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de lo siguiente: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente y termina con la trama perdida actualmente; la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual en función de la información de recuperación; la determinación de una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde M es un número entero positivo, en donde el gradiente de ganancia global es un factor de ponderación; y el ajuste de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual; comprendiendo el método, además, la determinación de un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación; y la

determinación de una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama, y una ganancia de sub-trama de cada trama en N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo, en donde el gradiente de ganancia de sub-trama es un factor de ponderación.

5 Haciendo referencia al primer aspecto, en una primera forma de puesta en práctica posible, la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación, incluye: en un caso en el que se determina que un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua, es menor o igual a 3, o en un caso en el que se determina que una clase de trama, de la trama perdida actual, es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, lo que determina que el gradiente de ganancia global es 1.

15 Haciendo referencia al primer aspecto, en una segunda forma de puesta en práctica posible, la determinación de un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación incluye: en un caso en el que no se puede determinar si el modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si la clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, determina el gradiente de ganancia de sub-trama y permite que el gradiente de ganancia de sub-trama sea menor o igual a un segundo valor umbral predeterminado, y mayor que 0.

25 Haciendo referencia al primer aspecto, en una tercera forma de puesta en práctica posible, la determinación de un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación incluye: en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama y la habilitación del gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

30 De conformidad con un segundo aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un método para procesar una trama perdida, en donde el método incluye: la determinación de una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; la determinación de información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de los siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente y finaliza con la trama perdida actual; la determinación un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación; la determinación de una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo, en donde el gradiente de ganancia de sub-trama es un factor de ponderación; la determinación de una ganancia global de la trama perdida actual y el ajuste de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, y la ganancia global de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual;

45 la determinación de un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación, incluye: en un caso en donde no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama, de la trama perdida actual, es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama y la habilitación del gradiente de ganancia de sub-trama para ser menor o igual a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0, o

55 en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama y la habilitación del gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

60 De conformidad con un tercer aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un decodificador, en donde el decodificador incluye: una primera unidad de determinación, configurada para determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; una segunda unidad de determinación, configurada para determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de los siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente que finaliza con la trama perdida actual; una tercera unidad de determinación, configurada

para determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación; una cuarta unidad de determinación, configurada para determinar una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde M es un número entero positivo, en donde el gradiente de ganancia global es un factor de ponderación; y una unidad de ajuste, configurada para ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual; comprendiendo, además, el decodificador:

una quinta unidad de determinación, configurada para determinar un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación; y la determinación de una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo, en donde el gradiente de ganancia de sub-trama es un factor de ponderación.

Haciendo referencia al tercer aspecto, en una primera forma de puesta en práctica posible, la segunda unidad de determinación está configurada, específicamente, para: en un caso en donde se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, o en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de audio o una trama de silencio, la determinación del gradiente de ganancia global y habilitar al gradiente de ganancia global para ser mayor que un primer umbral predeterminado.

Haciendo referencia al tercer aspecto, en una segunda forma de puesta en práctica posible, la segunda unidad de determinación está configurada, específicamente, para: en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama sin voz, la determinación del gradiente de ganancia global y habilitar al gradiente de ganancia global para ser menor, o igual, a un primer umbral preestablecido, y mayor que 0.

Haciendo referencia al tercer aspecto, en una tercera forma de puesta en práctica posible, la quinta unidad de determinación está configurada, concretamente, para: en un caso en el que no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si la clase de trama, de la trama perdida actual, es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual, a 3, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama y habilitar al gradiente de ganancia de sub-trama para ser menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0.

Haciendo referencia al tercer aspecto, en una cuarta forma de puesta en práctica posible, la quinta unidad de determinación está específicamente configurada para: en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama sin voz, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama, y habilitar al gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

En la presente invención, un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual se determina de conformidad con información de recuperación, se determina una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de modo que la transición de una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual puede ser natural y suave, y se puede atenuar el ruido en la señal de banda de alta frecuencia mejorando, de este modo, la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de describir las soluciones técnicas de la presente invención con mayor claridad, a continuación se introducen, de forma breve, los dibujos adjuntos, con el fin de describir las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, los dibujos adjuntos, en la siguiente descripción, ilustran implemente algunas formas de realización de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para procesar una trama perdida de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para procesar una trama perdida de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un proceso de un método para procesar una trama perdida de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con otra forma de realización de la presente invención.

15 Descripción de formas de realización

A continuación, se describen de forma clara y completa, las soluciones técnicas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos de formas de realización de la presente invención, que se definen en las reivindicaciones adjuntas. Todas las apariciones de la palabra "forma de realización", excepto las que caen dentro del alcance de las reivindicaciones, se refieren a ejemplos útiles para entender la invención que se presentaron originalmente pero que no representan formas de realización de la presente invención reivindicada. Estos ejemplos se muestran únicamente con fines ilustrativos. Evidentemente, las formas de realización descritas son algunas, pero no todas, las formas de realización de la presente invención.

25 Tecnologías de codificación y tecnologías de decodificación se aplican ampliamente en diversos dispositivos electrónicos, a modo de ejemplo, un teléfono móvil, un aparato inalámbrico, un asistente de datos personales (Personal Data Assistant, PDA), un ordenador portátil o de sujeción manual, un receptor/navegador del sistema de posicionamiento global (Global Positioning System, GPS), una cámara, un reproductor de audio/vídeo, una cámara de vídeo, una grabadora de vídeo y un dispositivo de supervisión.

30 Para aumentar el ancho de banda vocal, a menudo se utiliza una tecnología de extensión de ancho de banda. Más concretamente, un lado del codificador puede codificar información de banda de baja frecuencia utilizando un codificador de capa central, y realizar un análisis de codificación predictiva lineal (Linear Predictive Coding, LPC) en una señal de banda de alta frecuencia, con el fin de obtener un coeficiente LPC de banda de alta frecuencia. A continuación, se obtiene una señal de excitación de banda de alta frecuencia de conformidad con parámetros tales como un período de paso tonal, un libro de códigos algebraico y ganancias que se obtienen por el codificador de capa central. Después de que la señal de excitación de banda de alta frecuencia sea procesada por un filtro de síntesis de LPC, que se obtiene utilizando un parámetro de LPC, se obtiene una señal de banda de alta frecuencia sintetizada. Al comparar la señal de banda de alta frecuencia original con la señal de banda de alta frecuencia sintetizada, se obtiene una ganancia de sub-trama y una ganancia global. El coeficiente de LPC anterior se convierte en un parámetro de LSF, y el parámetro de LSF, la ganancia de sub-trama y la ganancia global se cuantifican y codifican. Por último, un flujo binario obtenido mediante codificación se envía a un lado del decodificador.

45 Después de recibir el flujo binario codificado, el lado del decodificador puede analizar primero la información sobre el flujo binario con el fin de determinar si se pierde alguna trama. Si no se produce una pérdida de trama, el flujo binario se puede decodificar con normalidad; o si se produce una pérdida de trama, el lado del decodificador puede procesar una trama perdida. A continuación, se describe en detalle, un método para procesar una trama perdida por un lado de decodificador haciendo referencia a las formas de realización de la presente invención.

50 La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para procesar una trama perdida de conformidad con una forma de realización de la presente invención. El método de la Figura 1 se realiza por un lado del decodificador.

55 110: La determinación de una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual.

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede determinar una señal de excitación de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con un parámetro de una trama anterior de la trama perdida actual. Más concretamente, el lado del decodificador puede utilizar un parámetro de LPC de la trama anterior de la trama perdida actual como un parámetro de LPC de la trama actual, y puede obtener una señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando parámetros tales como un período de paso tonal, un libro de códigos algebraico, y ganancias que se obtienen mediante un decodificador de capa central de la trama anterior. El lado del decodificador puede utilizar la señal de excitación de banda de alta frecuencia como una señal de excitación de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual, y a continuación, procesa la señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando un filtro de síntesis de LPC que se genera al usar el parámetro de LPC, con el fin de obtener la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual.

120: La determinación la información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de los siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente que finaliza con la trama perdida actual.

La trama perdida actual se puede referir a una trama perdida que necesita ser procesada por el lado del decodificador en este momento.

El modo de codificación antes de la pérdida de trama se puede referir a un modo de codificación antes de que se produzca un evento de pérdida de trama actual. En general, con el fin de lograr un mejor rendimiento de codificación, un lado del codificador puede clasificar señales antes de codificar las señales, para seleccionar un modo de codificación adecuado. En la actualidad, el modo de codificación puede incluir: un modo de codificación de trama de silencio (modo INACTIVE), un modo de codificación de trama sin voz (modo UNVOICED), un modo de codificación de trama con voz (modo VOICED), un modo de codificación de trama genérico (modo GENERIC), un modo de codificación de trama de transición (modo TRANSITION), y un modo de codificación de trama de audio (modo AUDIO).

La clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama se puede referir a una clase de trama de una última trama que se recibe por el lado del decodificador antes de que suceda el evento de pérdida de trama actual. A modo de ejemplo, se supone que el lado del codificador envía cuatro tramas al lado del decodificador, y el lado del decodificador recibe correctamente la primera trama y la segunda trama mientras que se pierden la tercera trama y la cuarta trama; entonces, la última trama recibida antes de la pérdida de trama se puede referir a la segunda trama. En condiciones normales, una clase de trama, de una trama, puede incluir: (1) una trama (trama UNVOICED_CLAS) que tiene una cualquiera de las características siguientes: sin voz, silencio, ruido y finalización de voz; (2) una trama (trama UNVOICED_TRANSITION) de transición desde un sonido sin voz a un sonido con voz, en donde el sonido con voz se inicia pero aún es relativamente débil; (3) una trama (trama VOICED_TRANSITION) de transición después de un sonido con voz, en donde una característica del sonido de voz ya es muy débil; (4) una trama (trama VOICED_CLAS) que tiene una característica de sonido con voz, en donde una trama anterior de este trama es una trama de voz, o una trama de inicio de voz; (5) una trama de inicio (trama ONSET) con un sonido de voz obvio; (6) una trama de inicio (trama SIN_ONSET) con una mezcla de armónicos y ruido; y (7) una trama (trama INACTIVE_CLAS) con una característica de inactividad.

La cantidad de tramas perdidas de forma continua se puede referir a la cantidad de tramas que se pierden continuamente, que finaliza con la trama perdida actual en el evento de pérdida de trama actual. En resumen, la cantidad de tramas perdidas de forma continua puede indicar una clasificación de la trama perdida actual en las tramas perdidas continuamente. A modo de ejemplo, el lado del codificador envía cinco tramas al lado del decodificador, el lado del decodificador recibe, de forma correcta, la primera trama y la segunda trama, y se pierden la tercera trama a la quinta trama. Si la trama perdida actual es la cuarta trama, la cantidad de tramas perdidas de forma continua es 2; o si la trama perdida actual es la quinta trama, la cantidad de tramas perdidas de forma continua es 3.

130: La determinación un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación.

140: La determinación de una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde M es un número entero positivo.

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede ponderar las ganancias globales de las M tramas anteriores y, a continuación, determinar la ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con las ganancias globales ponderadas y el gradiente de ganancia global.

Más concretamente, una ganancia global de FramGain, de la trama actual perdida se puede representar utilizando una ecuación (1):

$$\text{FramGain} = f(\alpha, \text{FramGain}(-m)) \quad (1),$$

en donde

FramGain(-m) puede representar una ganancia global de la m-ésima trama en las M tramas anteriores, y α puede representar el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual.

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede determinar una ganancia global FramGain de la trama perdida actual de conformidad con la ecuación (2) siguiente:

$$\text{FramGain} = \alpha * \sum_{m=1}^M w_m \text{FramGain}(-m) \quad (2),$$

en donde

5

$$\sum_{m=1}^M w_m = 1,$$

10

w_m puede representar un valor ponderado que corresponde a la trama m -ésima en las M tramas anteriores, $\text{FramGain}(-m)$ puede representar una ganancia global de la m -ésima trama, y α puede representar el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual.

15

Ha de entenderse que el ejemplo de la ecuación anterior (2) solamente tiene como objetivo ayudar a un experto en la materia a comprender mejor esta forma de realización de la presente invención, pero no pretende limitar el alcance de esta forma de realización de la presente invención. El experto en la materia puede realizar varias modificaciones o sustituciones equivalentes basados en la ecuación (1), con el fin de determinar varias formas de representación específicas de la ecuación (1), en donde estas modificaciones o sustituciones también están dentro del alcance de la presente invención.

20

En general, para simplificar un proceso de la etapa 130, el lado del decodificador puede determinar la ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con una ganancia global de la trama anterior, de la trama perdida actual y el gradiente de ganancia global.

25

150: El ajuste de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

30

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede establecer la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual en un valor fijo, o el lado del decodificador puede determinar la ganancia de sub-trama, de la trama perdida actual, en una forma que se describe a continuación. El lado del decodificador puede, entonces, ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, obteniendo así la señal de banda de alta frecuencia final.

35

En la técnica anterior, el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual es un valor fijo, y el lado del decodificador obtiene la ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama anterior y el gradiente de ganancia global fijo. El ajuste de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada, de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual, que se obtiene utilizando este método, puede causar una transición discontinua de la señal de banda de alta frecuencia final antes y después de la pérdida de trama, y la generación de ruido intenso. Sin embargo, en esta forma de realización de la presente invención, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global de conformidad con la información de recuperación, en lugar de establecer, de forma simple, el gradiente de ganancia global en un valor fijo. La información de recuperación describe una característica relacionada con el evento de pérdida de trama y, por lo tanto, el gradiente de ganancia global determinado de conformidad con la información de recuperación es más preciso, de modo que la ganancia global de la trama perdida actual también es más precisa. En consecuencia, el lado del decodificador ajusta la señal de alta frecuencia sintetizada de conformidad con la ganancia global, de modo que la transición de la señal de banda de alta frecuencia restablecida puede ser natural y suave, y el ruido en la señal de banda de alta frecuencia reestablecida puede atenuarse, con lo que se mejora la calidad de la señal de banda de alta frecuencia restablecida.

50

En esta forma de realización de la presente invención, se determina un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual en función de la información de recuperación, se determina una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas anteriores de la trama perdida actual, y se ajusta una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual, de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual, y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de modo que la transición de la señal de banda de alta frecuencia, de la trama perdida actual puede ser natural y suave, y se puede atenuar el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

55

60

Como opción, en la etapa 120, el anterior gradiente de ganancia global α se puede representar utilizando una ecuación (3):

$$\alpha = 1.0 - \text{delta} * \text{scale} \quad (3),$$

en donde

delta puede representar un gradiente de ajuste de α , y un valor de delta puede variar desde 0.5 a 1;

la escala puede representar una amplitud de sintonización de α , que determina un grado en que la trama perdida actual se aproxima a la trama anterior en una condición actual, y puede variar desde 0 a 1, en donde un valor menor puede indicar que la energía de la trama perdida actual es más próxima a la de la trama anterior, y un valor mayor puede indicar que la energía de la trama perdida actual es más débil que la de la trama anterior.

De forma opcional, como una forma de realización, en la etapa 120, en un caso en el que el lado del decodificador determina que un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, o bien, en un caso en el que se determina que una clase de trama, de la trama perdida actual, es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, el lado del decodificador puede determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

Más concretamente, en un caso en el que el lado del decodificador determina que el modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor que o igual a 3, o en un caso en donde el lado del decodificador determina que la clase de trama de la trama perdida actual, es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor que, o igual a 3, la ganancia global de la trama perdida actual puede ser la misma que la ganancia global de la trama anterior, y por lo tanto, se puede determinar que α es 1. A modo de ejemplo, para la ecuación (3), un valor de delta puede ser 0.6 y un valor de escala puede ser 0.

Opcionalmente, como otra forma de realización, en la etapa 120, en un caso en el que no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama, de la trama perdida actual, es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz o una trama con voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global, y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor o igual a un primer umbral predeterminado, y mayor que 0.

Más concretamente, en un caso en donde no se puede determinar si el modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si la clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, o una trama con voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el lado del decodificador puede determinar que α es un valor relativamente pequeño, es decir, α puede ser menor que el primer umbral preestablecido. A modo de ejemplo, el primer umbral puede ser 0.5. Por ejemplo, para la ecuación (3), un valor de delta puede ser 0.65, y un valor de escala puede ser 0.8.

En la forma de realización anterior, el lado del decodificador puede determinar si el modo de codificación de la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, es el mismo que el modo de codificación de la trama perdida actual, o determinar si la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es la misma que la clase de trama de la trama perdida actual de conformidad con la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama y/o la cantidad de tramas perdidas de forma continua. A modo de ejemplo, si la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el lado del decodificador puede determinar que el modo de codificación de la última trama recibida es el mismo que el modo de codificación de la trama perdida actual, o si la cantidad de las tramas perdidas de forma continua es mayor que 3, el lado del decodificador no puede determinar que el modo de codificación de la última trama recibida es el mismo que el modo de codificación de la trama perdida actual. A modo de otro ejemplo, si la última trama recibida es una trama de inicio de una trama con voz, o una trama de inicio de una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el lado del decodificador puede determinar que la clase de trama, de la trama perdida actual, es la misma que la clase de trama de la última trama recibida, o si la cantidad de tramas perdidas de forma continua es mayor que 3, el lado del decodificador no puede determinar si el modo de codificación de la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, es el mismo que el modo de codificación de la trama perdida actual, o si la clase de trama de la última trama recibida es la misma que la de la trama perdida actual.

De forma opcional, como otra forma de realización, en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, o en un caso en donde se determina que la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, es una trama de audio o una trama de silencio, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral predeterminado.

Más concretamente, si el lado del decodificador determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, se puede determinar que la trama perdida actual es, probablemente, una trama de voz y, en consecuencia, se puede determinar que α es un valor relativamente grande, es decir, α puede ser mayor que el primer umbral preestablecido. A modo de ejemplo, para la ecuación (3), un valor de delta puede ser 0.5, y un valor de escala puede ser 0.4.

Si el lado del decodificador determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de audio o una trama de silencio, se puede determinar, además, que α es un valor relativamente grande, es decir, α puede ser mayor que el primer umbral predeterminado. A modo de ejemplo, para la ecuación (3), un valor de delta puede ser 0.5, y un valor de escala puede ser 0.4.

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en donde se determina que la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama sin voz, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global y habilitar el gradiente de ganancia total para ser menor, o igual, a un primer umbral preestablecido, y mayor que 0.

Si la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama sin voz, la trama perdida actual puede ser una trama sin voz y, por lo tanto, el lado del decodificador puede determinar que α es un valor relativamente pequeño, es decir, α puede ser menor que el primer umbral preestablecido. A modo de ejemplo, para la ecuación (3), un valor de delta puede ser 0.8 y un valor de escala puede ser 0.65.

Además, de forma adicional a los casos indicados por la información de recuperación anterior, en otro caso, el lado del decodificador puede determinar que α es un valor relativamente pequeño, es decir, α puede ser menor que el primer umbral preestablecido. A modo de ejemplo, para la ecuación (3), un valor de delta puede ser 0.8 y un valor de escala puede ser 0.75.

Opcionalmente, como otra forma de realización, un rango de valores del primer umbral anterior puede ser como sigue: $0 < \text{el primer umbral} < 1$.

De forma opcional, como otra forma de realización, el lado del decodificador puede determinar un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación; y determinar la ganancia de sub-trama, de la trama perdida actual, de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo.

Además del hecho de que el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación anterior, el lado del decodificador puede determinar, además, el gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación anterior. A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede ponderar las ganancias de sub-trama de las N tramas anteriores, y luego, determinar la ganancia de sub-trama, de la trama perdida actual, de conformidad con las ganancias de sub-trama ponderadas y el gradiente de ganancia de sub-trama.

Más concretamente, una ganancia de sub-trama SubGain, de la trama perdida actual se puede representar utilizando una ecuación (4):

$$\text{SubGain} = f(\beta, \text{SubGain}(-n)) \quad (4),$$

en donde

SubGain(-n) puede representar una ganancia de sub-trama de la n-ésima trama, en las N tramas anteriores, y β puede representar el gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual.

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede determinar una ganancia de sub-trama SubGain de la trama perdida actual de conformidad con una ecuación (5):

$$\text{SubGain} = \beta * \sum_{n=1}^N w_n \text{SubGain}(-n)$$

$$\sum_{n=1}^N w_n = 1$$

w_n puede representar un valor de ponderación que corresponde a la n-ésima trama en las N tramas anteriores, SubGain(-n) puede representar una ganancia de sub-trama de la n-ésima trama, y β puede representar el gradiente

de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, en donde en condiciones normales, β puede oscilar entre 1 y 2.

Ha de entenderse que el ejemplo de la ecuación anterior (5) solamente tiene como objetivo ayudar a un experto en la materia a comprender mejor esta forma de realización de la presente invención, pero no pretende limitar el alcance de esta forma de realización de la presente invención. El experto en la materia puede realizar varias modificaciones o sustituciones equivalentes basados en la ecuación (4), con el fin de determinar varias formas de representación específicas de la ecuación (4), en donde estas modificaciones, o sustituciones, también caen dentro del alcance de la presente invención.

Con el fin de simplificar un proceso, el lado del decodificador puede determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con una ganancia de sub-trama de la trama anterior, de la trama perdida actual, y el gradiente de ganancia de sub-trama.

Ha de observarse que, en esta forma de realización, en lugar de establecer, de forma simple, una ganancia de sub-trama de una trama perdida actual a un valor fijo, la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual se determina después de que se determina un gradiente de ganancia de sub-trama en función de la información de recuperación, y por lo tanto, una señal de banda de alta frecuencia sintetizada se ajusta de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual y una ganancia global de la trama perdida actual, de modo que la transición de la señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual puede ser natural y suave, y el ruido en la señal de banda de alta frecuencia se puede atenuar, con lo que se mejora la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no se puede determinar si el modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si la clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama, y permitir que el gradiente de ganancia de sub-trama sea menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0.

A modo de ejemplo, el segundo umbral puede ser 1.5, y β puede ser 1.25.

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama con voz, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama y habilitar el gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

Si la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, la trama perdida actual es probablemente una trama sonora, y el lado del decodificador puede determinar que β es un valor relativamente grande, a modo de ejemplo, β puede ser 2.0.

Además, para β , además de los dos casos indicados por la información de recuperación anterior, β puede ser 1 en otro caso.

Opcionalmente, como otra forma de realización, un rango de valores del segundo umbral anterior es como sigue: $1 < \text{el segundo umbral} < 2$.

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para procesar una trama perdida de conformidad con otra forma de realización de la presente invención. El método de la Figura 2 se realiza por un lado del decodificador.

210: La determinación de una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual.

El lado del decodificador puede determinar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la técnica anterior. A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede determinar una señal de excitación de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con un parámetro de una trama anterior de la trama perdida actual. Más concretamente, el lado del decodificador puede utilizar un parámetro LPC de una trama anterior de la trama perdida actual de conformidad con un parámetro de LPC de la trama actual, y puede obtener una señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando parámetros como un período de paso tonal, un libro de códigos algebraicos, y ganancias que se obtienen mediante un decodificador de capa central de la trama anterior. El lado del decodificador puede utilizar la señal de excitación de banda de alta frecuencia como una señal de excitación de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual, y a continuación, procesar la señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando un filtro de síntesis de LPC que se genera utilizando el parámetro de LPC, con el fin de obtener la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama actual perdida.

220: La determinación de la información de recuperación que corresponde a la trama actual perdida, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de los siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente, finalizando con la trama perdida actual.

Para una descripción detallada de la información de recuperación, se hace referencia a la descripción en la forma de realización de la Figura 1, y los detalles no se describen aquí de nuevo.

230: La determinación de un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación.

240: La determinación de una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama, y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo.

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede ponderar las ganancias de sub-trama de las N tramas anteriores, y luego, determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con las ganancias de sub-trama ponderada, y el gradiente de ganancia de sub-trama.

Más concretamente, una ganancia de sub-trama SubGain, de la trama perdida actual se puede representar por la utilización de la ecuación (4).

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede determinar una ganancia de sub-trama SubGain de la trama perdida actual de conformidad con la ecuación (5).

Ha de entenderse que el ejemplo de la ecuación anterior (5) solamente tiene como objetivo ayudar a un experto en la materia a comprender mejor esta forma de realización de la presente invención, pero no pretende limitar el alcance de esta forma de realización de la presente invención. El experto en la materia puede realizar varias modificaciones o sustituciones equivalentes sobre la base de la ecuación (4), con el fin de determinar varias formas de representación específicas de la ecuación (4), en donde estas modificaciones o cambios también están dentro del alcance de la presente invención.

Con el fin de simplificar un proceso, el lado del decodificador puede determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con una ganancia de sub-trama de la trama anterior de la trama perdida actual, y el gradiente de ganancia de sub-trama.

250: El ajuste de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada, de la trama perdida actual, de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, y una ganancia global de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede establecer un gradiente de ganancia global fijo de conformidad con la técnica anterior, y a continuación, determinar la ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global fijo y una ganancia global de la trama anterior.

En la técnica anterior, el lado del decodificador establece la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual a un valor fijo, y ajusta la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual, de conformidad con el valor fijo, y la ganancia global de la trama perdida actual, lo que provoca una transición discontinua de la señal de banda de alta frecuencia final antes y después de la pérdida de trama, y la generación de ruido intenso. Sin embargo, en esta forma de realización de la presente invención, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama de conformidad con la información de recuperación, y a continuación, determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama, en lugar de establecer, de forma simple, la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual al valor fijo. La información de recuperación describe una característica relacionada de un evento de pérdida de trama y, en consecuencia, la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual es más precisa. Por lo tanto, el lado del decodificador ajusta la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de conformidad con la ganancia de sub-trama, de modo que la transición de la señal de banda de alta frecuencia reestablecida puede ser natural y suave, y el ruido en la señal de banda de alta frecuencia reestablecida puede atenuarse, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia reestablecida.

En esta forma de realización, un gradiente de ganancia de sub-trama de una trama perdida actual se determina de conformidad con la información de recuperación, una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual se determina de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual y una ganancia global de la trama perdida actual, de modo que la transición de una señal de banda de alta frecuencia de la

trama perdida actual puede ser natural y suave, y se puede atenuar el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando, de este modo, la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

5 Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en donde no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama, y permitir que el gradiente de ganancia de sub-trama sea menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0.

A modo de ejemplo, el segundo umbral puede ser 1.5, y β puede ser 1.25.

15 De forma opcional, como otra forma de realización, en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, el lado del decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama, y habilitar el gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

20 Si la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, la trama perdida actual es probablemente una trama sonora, y el lado del decodificador puede determinar que β es un valor relativamente grande, a modo de ejemplo, β puede ser 2.0.

De forma adicional, para β , además de los dos casos indicados por la información de recuperación anterior, β puede ser 1 en otro caso.

25 Como opción, a modo de otra forma de realización, un rango de valores del segundo umbral anterior puede ser como sigue: $1 < \text{el segundo umbral} < 2$.

30 Puede observarse a partir de lo que antecede, que un lado del decodificador puede determinar una ganancia global de una trama perdida actual de conformidad con esta forma de realización de la presente invención, y determinar una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la técnica anterior; o un lado del decodificador puede determinar una ganancia de sub-trama de una trama perdida actual de conformidad con esta forma de realización de la presente invención, y determinar una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la técnica anterior; o un lado del decodificador puede determinar una ganancia de sub-trama, de una trama perdida actual, y una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con esta forma de realización de la presente invención. Todos los métodos anteriores permiten que la transición de una señal de banda de alta frecuencia, de la trama perdida actual, sea natural y suave, y puede atenuar el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

40 La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un proceso de un método para procesar una trama perdida de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

301: El análisis de un indicador de pérdida de trama en un flujo binario recibido.

45 Este proceso se puede realizar de conformidad con la técnica anterior.

302: La determinación de si una trama actual se pierde de conformidad con el indicador de pérdida de trama.

50 Si el indicador de pérdida de trama indica que la trama actual no se pierde, se realiza la etapa 303.

Si el indicador de pérdida de trama indica que la trama actual se ha perdido, se realizan las etapas 304 a 306.

55 303: Si el indicador de pérdida de trama indica que la trama actual no se pierde, la decodificación del flujo binario y la recuperación de la trama actual.

Si el indicador de pérdida de trama indica que la trama actual se ha perdido, se pueden realizar, de forma simultánea, las etapas 304 a 306, o las etapas 304 a 306 se realizan en una secuencia específica, lo que no está limitado en esta forma de realización de la presente invención.

60 304: La determinación de una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual.

65 A modo de ejemplo, el lado del decodificador puede determinar una señal de excitación de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con un parámetro de una trama anterior, de la trama perdida actual. Más concretamente, el lado del decodificador puede utilizar un parámetro de LPC de la trama anterior de la trama perdida actual como un parámetro de LPC de la trama actual, y puede obtener una señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando parámetros como un período de paso tonal, un libro de códigos algebraicos, y

ganancias que se obtienen mediante un decodificador de capa central de la trama anterior. El lado del decodificador puede utilizar la señal de excitación de banda de alta frecuencia como una señal de excitación de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual y, a continuación, procesar la señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando un filtro de síntesis de LPC que se genera utilizando el parámetro de LPC, con el fin de obtener la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual.

305: La determinación de una ganancia global de la trama perdida actual.

Como opción, el lado del decodificador puede determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación de la trama perdida actual, en donde la información de recuperación puede incluir al menos uno de lo que sigue: un modo de codificación antes de la pérdida de la trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua; y a continuación, la determinación de la ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia global de cada trama en las tramas M anteriores.

A modo de ejemplo, opcionalmente, el lado del decodificador puede determinar, además, la ganancia global de la trama perdida actual, de conformidad con la técnica anterior. A modo de ejemplo, la ganancia global de la trama perdida actual se puede obtener multiplicando una ganancia global de la trama anterior por un gradiente de ganancia global fijo.

306: La determinación una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual.

Opcionalmente, el lado del decodificador puede determinar, además, un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación de la trama de pérdida actual, y luego, determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores.

Como opción, el lado del decodificador puede determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la técnica anterior, a modo de ejemplo, establecer la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual en un valor fijo.

Ha de entenderse que, con el fin de mejorar la calidad de una señal de banda de alta frecuencia restablecida que corresponde a la trama perdida actual, si la ganancia global de la trama perdida actual se determina en la etapa 305 de conformidad con la técnica anterior, en paso 306, la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual debe determinarse de conformidad con el método en la forma de realización de la Figura 2. Si la ganancia global de la trama perdida actual se determina en la etapa 305 utilizando el método en la forma de realización de la Figura 1, en la etapa 306, la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual se puede determinar utilizando el método en la forma de realización de la Figura 2, o la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual se puede determinar de conformidad con la técnica anterior.

307: El ajuste, de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual que se obtiene en la etapa 305, y la ganancia de sub-trama, de la trama perdida actual, que se obtiene en la etapa 306, la señal de banda de alta frecuencia sintetizada obtenida en la etapa 304, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

En esta forma de realización de la presente invención, un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual se determina de conformidad con la información de recuperación, o un gradiente de ganancia de sub-trama de una trama perdida actual, se determina de conformidad con la información de recuperación, con el fin de obtener una ganancia global de la trama perdida actual, y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual, se ajusta de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de modo que la transición de una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual, puede ser natural y suave, y el ruido en la señal de banda de alta frecuencia se puede atenuar, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con una forma de realización de la presente invención. Un ejemplo de un dispositivo 400 en la Figura 4 es el decodificador. El dispositivo 400 incluye una primera unidad de determinación 410, una segunda unidad de determinación 420, una tercera unidad de determinación 430, una cuarta unidad de determinación 440 y una unidad de ajuste 450.

La primera unidad de determinación 410 determina una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual. La segunda unidad de determinación 420 determina información de recuperación que corresponde a la trama actual perdida, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de lo que sigue: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente, que finaliza con la trama perdida actual. La

- tercera unidad de determinación 430 determina un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación. La cuarta unidad de determinación 440 determina una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global, y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde M es un número entero positivo. Se
- 5 determina una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual. La unidad de ajuste 450 ajusta la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual, de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.
- 10 En esta forma de realización de la presente invención, se determina un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación, se determina una ganancia global de la trama perdida actual en función del gradiente de ganancia global, y una ganancia global de cada trama en M tramas anteriores de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual, se ajusta de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de sub-trama de la trama
- 15 perdida actual, de modo que la transición de una señal de banda de alta frecuencia, de la trama perdida actual puede ser natural y suave, y el ruido en la señal de banda de alta frecuencia puede atenuarse, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.
- Opcionalmente, como una forma de realización, en un caso en el que se determina que un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, o en un caso en donde se determina que una clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, la
- 20 tercera unidad de determinación 430 puede determinar que el gradiente de ganancia global es 1.
- 25 Como opción, a modo de otra forma de realización, en un caso en el que no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz o una trama sonora, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor que, o igual a 3, la tercera unidad de determinación 430 puede determinar el gradiente de ganancia global, y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor, o igual, a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.
- 30 De forma opcional, como otra forma de realización, en un caso en donde se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, o en el caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de audio o una trama de silencio, la tercera unidad de determinación 430 puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral predeterminado.
- 35 Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama sin voz, la tercera unidad de determinación 430 puede determinar el gradiente de ganancia global y habilitar el gradiente de ganancia global debe ser menor o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.
- 40 Como opción, a modo de otra forma de realización, se incluye, además, una quinta unidad de determinación 460. La quinta unidad de determinación 460 puede determinar un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación. La quinta unidad de determinación 460 puede determinar la ganancia de sub-trama de la trama actual perdida de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas previas de la trama actual perdida, en donde N es un
- 45 número entero positivo.
- 50 Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no se puede determinar si el modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama de la trama perdida actual es el mismo que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida, antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, la quinta unidad de determinación 460 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama y permitir que el gradiente de ganancia de sub-trama sea menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido.
- 55 Como opción, a modo de otra forma de realización, en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama con voz, la quinta unidad de determinación 460 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama, y habilitar el gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.
- 60

Para otras funciones y operaciones del dispositivo 400, se hace referencia a los procesos en las formas de realización del método en la Figura 1 y la Figura 3, y los detalles no se describen aquí de nuevo para evitar repeticiones.

5 La Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con otra forma de realización de la presente invención. Un ejemplo de un dispositivo 500 en la Figura 5 es el decodificador. El dispositivo 500, en la Figura 5, incluye una primera unidad de determinación 510, una segunda unidad de determinación 520, una tercera unidad de determinación 530, una cuarta unidad de determinación 540 y una unidad de ajuste 550.

10 La primera unidad de determinación 510 determina una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual. La segunda unidad de determinación 520 determina información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de los siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente, que termina con la trama perdida actual. La tercera unidad de determinación 530 determina un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación. La cuarta unidad de determinación 540 determina una ganancia de sub-trama de la trama actual perdida de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo. La unidad de ajuste 550 ajusta la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, y una ganancia global de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

25 En esta forma de realización, un gradiente de ganancia de sub-trama de una trama perdida actual se determina de conformidad con la información de recuperación, una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual se determina de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en N tramas anteriores de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual y una ganancia global de la trama perdida actual, de modo que la transición de una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual puede ser natural y suave, y se puede atenuar el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

35 Como opción, a modo de una forma de realización, en un caso en el que no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama o si una clase de trama de la trama perdida actual es el mismo que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, la tercera unidad de determinación 530 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama, y permitir que el gradiente de ganancia de sub-trama sea menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido.

40 Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, la tercera unidad de determinación 530 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama, y habilitar el gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

50 Para otras funciones y operaciones del dispositivo 500, se hace referencia a los procesos en las formas de realización del método en la Figura 2 y la Figura 3, y los detalles no se describen aquí de nuevo para evitar repeticiones.

La Figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con una forma de realización de la presente invención. Un ejemplo de un dispositivo 600 en la Figura 6 es el decodificador. El dispositivo 600 incluye una memoria 610 y un procesador 620.

55 La memoria 610 puede incluir una memoria de acceso aleatorio, una memoria instantánea, una memoria de solamente lectura, una memoria de solamente lectura programable, una memoria no volátil, un registro, o similares. El procesador 620 puede ser una unidad de procesamiento central (Central Processing Unit, CPU).

60 La memoria 610 está configurada para memorizar una instrucción ejecutable. El procesador 620 puede ejecutar la instrucción ejecutable almacenada en la memoria 610, y está configurado para: la determinación de una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; la determinación de la información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de lo que sigue: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden de forma continua y termina con la trama perdida actual; la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual de conformidad

con la información de recuperación; la determinación de una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde M es un número entero positivo; y el ajuste de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual, y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

En esta forma de realización de la presente invención, se determina un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación, se determina una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual, y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de modo que la transición de una señal de banda de alta frecuencia de la trama actual perdida puede ser natural y suave, y el ruido en la señal de banda de alta frecuencia puede atenuarse, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

Opcionalmente, como una forma de realización, en un caso en donde se determina que un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, o en un caso en el que se determina que una clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el procesador 620 puede determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

De modo opcional, como otra forma de realización, en un caso en el que no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, o una trama con voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor que, o igual a 3, el procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor, o igual, a un primer umbral preestablecido, y mayor que 0.

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, o en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes la pérdida de trama es una trama de audio, o una trama de silencio, el procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral predeterminado.

Como opción, a modo de otra forma de realización, en un caso en donde se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, el procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia global y habilitar el gradiente de ganancia global para ser menor, o igual, a un primer umbral preestablecido, y mayor que 0.

Opcionalmente, como otra forma de realización, el procesador 620 puede determinar un gradiente de ganancia de sub-trama, de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación; y determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama, y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo.

De modo opcional, como otra forma de realización, en un caso en el que no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida, antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama de la trama perdida actual es el mismo que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama y permitir que el gradiente de ganancia de sub-trama sea menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en donde se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, el procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama, y habilitar el gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

Para otras funciones y operaciones del dispositivo 600, se hace referencia a los procesos en las formas de realización del método en la Figura 1 y la Figura 3, y los detalles no se describen aquí de nuevo para evitar repeticiones.

La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador de conformidad con otra forma de realización de la presente invención. Un ejemplo de un dispositivo 700 en la Figura 7 es el decodificador. El dispositivo 700, en la Figura 7, incluye una memoria 710 y un procesador 720.

5 La memoria 710 puede incluir una memoria de acceso aleatorio, una memoria instantánea, una memoria de solamente lectura, una memoria de solamente lectura programable, una memoria no volátil, un registro, o similares. El procesador 720 puede ser una unidad central de procesamiento (Central Processing Unit, CPU).

10 La memoria 710 está configurada para memorizar una instrucción ejecutable. El procesador 720 puede realizar la instrucción ejecutable que se memoriza en la memoria 710, y está configurado para: determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; determinar la información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación incluye al menos uno de los siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente y termina con la trama perdida actual; determinar un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación; determinar una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama, y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo; y ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual, de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, y una ganancia global de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

25 En esta forma de realización, se determina un gradiente de ganancia de sub-trama de una trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación, una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual se determina de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada, de la trama perdida actual, se ajusta de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, y una ganancia global de la trama perdida actual, de modo que la transición de una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual pueda ser natural y suave, y se puede atenuar el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando así la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

35 Opcionalmente, como una forma de realización, en un caso en donde no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual a 3, el procesador 720 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama y permitir que el gradiente de ganancia de sub-trama sea menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0.

40 De forma opcional, como otra forma de realización, en un caso en donde se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama, es una trama de inicio de una trama de voz, el procesador 720 puede determinar el gradiente de ganancia de sub-trama y habilitar el gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

45 Para otras funciones y operaciones del dispositivo 700, se hace referencia a los procesos en las formas de realización del método en la Figura 2 y la Figura 3, y los detalles no se describen aquí de nuevo para evitar repeticiones.

50 Un experto en la técnica puede ser consciente de que, en combinación con los ejemplos descritos en las formas de realización dadas a conocer en esta memoria descriptiva, las unidades y etapas de algoritmos se pueden poner en práctica mediante hardware electrónico o una combinación de software informático y hardware electrónico. El hecho de que las funciones sean realizadas por hardware o software depende de aplicaciones particulares y condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la técnica puede utilizar diferentes métodos para la puesta en práctica de funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la puesta en práctica va más allá del alcance de la presente invención.

60 Un experto en la técnica puede entender claramente que, para la finalidad de una descripción breve y conveniente, para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidad anteriores, se hace referencia a un proceso correspondiente en las formas de realización del método anteriores y los detalles no se describen en este documento de nuevo.

65 En las diversas formas de realización, dadas a conocer en la presente invención, ha de entenderse que el sistema, aparato y método dados a conocer se pueden poner en práctica en otras formas. A modo de ejemplo, la forma de realización del aparato descrito es simplemente ejemplar. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente una división de funciones lógicas y puede ser otra división en la puesta en práctica real. A modo de ejemplo, una

5 pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos mostrados o discutidos, o acoplamientos directos, o conexiones de comunicación, se pueden poner en práctica utilizando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades pueden ponerse en práctica en forma electrónica, mecánica u otras formas.

10 Las unidades descritas como partes separadas pueden, o no, estar físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden, o no, ser unidades físicas, pueden estar situadas en una posición o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Algunas, o la totalidad, de las unidades pueden seleccionarse de conformidad con las necesidades reales, con el fin de alcanzar los objetivos de las soluciones de las formas de realización.

15 Además, las unidades funcionales, en las formas de realización de la presente invención, pueden integrarse en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir sola físicamente, o dos o más unidades están integradas en una única unidad.

20 Cuando las funciones se ponen en práctica en la forma de una unidad funcional de software y se venden o utilizan como un producto independiente, las funciones se pueden memorizar en un soporte de memorización legible por ordenador. Sobre la base de dicho entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o algunas de las soluciones técnicas, se pueden poner en práctica en forma de un producto de software. El producto de software informático se memoriza en un soporte de memorización e incluye varias instrucciones para proporcionar indicaciones a un dispositivo de ordenador (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) para realizar la totalidad, o algunas de las etapas de los métodos descritos en las formas de realización de la presente invención. El soporte de memorización anterior incluye: cualquier soporte que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad instantánea USB, un disco duro extraíble, una memoria de solamente lectura (ROM, Read-Only Memory), una memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory), un disco magnético, o un disco óptico.

30 Las descripciones anteriores son simplemente formas de puesta en práctica específicas de la presente invención, pero no están previstas para limitar la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar una trama perdida, que comprende:

5 determinar (110) una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual;

determinar (120) información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación comprende al menos uno de los elementos siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente, y finaliza con la trama perdida actual;

determinar (130) un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación;

15 determinar (140) una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde M es un número entero positivo, y en donde el gradiente de ganancia global es un factor de ponderación; y

20 ajustar (150) la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual;

comprendiendo el método, además:

25 determinar (240) un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación; y

30 determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo, y en donde el gradiente de ganancia de sub-trama es un factor de ponderación.

35 2. El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de determinar (130) un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación, comprende:

40 en un caso en el que se determina que un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor, o igual, a 3, o en un caso en el que se determina que una clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, la determinación de que el gradiente de ganancia global es 1.

45 3. El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de determinar (130) un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación, comprende:

50 en un caso en el que no se puede determinar si el modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si la clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, la determinación del gradiente de ganancia de la sub-trama y habilitar al gradiente de ganancia de sub-trama para ser menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0.

55 4. El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de determinar (130) un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación, comprende:

60 en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama y la habilitación del gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.

5. Un método para procesar una trama perdida, que comprende:

65 la determinación (210) de una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual;

- 5 la determinación (220) de información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación comprende al menos uno de los elementos siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente y finaliza con la trama perdida actual;
- 10 la determinación (230) de un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación;
- 15 la determinación (240) de una ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo, y en donde el gradiente de ganancia de sub-trama es un factor de ponderación;
- 20 la determinación de una ganancia global de la trama perdida actual; y
- 25 el ajuste (250) de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual y la ganancia global de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual;
- 30 en donde la etapa de la determinación (230) de un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, de conformidad con la información de recuperación, comprende:
- 35 en un caso en el que no se puede determinar si un modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si una clase de trama de la trama perdida actual la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz, y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama, y la habilitación al gradiente de ganancia de sub-trama para ser menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0,
- o,
- en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama y habilitar al gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.
- 6.** Un decodificador, que comprende:
- 40 una primera unidad de determinación (410), configurada para determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual;
- 45 una segunda unidad de determinación (420), configurada para determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en donde la información de recuperación comprende al menos uno de los elementos siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama, y una cantidad de tramas perdidas de forma continua, en donde la cantidad de tramas perdidas de forma continua es una cantidad de tramas que se pierden continuamente que finaliza con la trama perdida actual;
- 50 una tercera unidad de determinación (430), configurada para determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación;
- 55 una cuarta unidad de determinación (440), configurada para determinar una ganancia global de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en las M tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde M es un número entero positivo, y en donde el gradiente de ganancia global es un factor de ponderación;
- y
- 60 una unidad de ajuste (450), configurada para ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual de conformidad con la ganancia global de la trama perdida actual y la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual, con el fin de obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual
- 65 comprendiendo, además, el decodificador:

- 5 una quinta unidad de determinación (460), configurada para determinar un gradiente de ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con la información de recuperación, y para determinar la ganancia de sub-trama de la trama perdida actual de conformidad con el gradiente de ganancia de sub-trama y una ganancia de sub-trama de cada trama en las N tramas anteriores de la trama perdida actual, en donde N es un número entero positivo, y en donde el gradiente de ganancia de sub-trama es un factor de ponderación.
- 10 **7.** El decodificador según la reivindicación 6, en donde la segunda unidad de determinación (420) está configurada, específicamente, para: en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama de voz, o en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de audio o una trama de silencio, la determinación del gradiente de ganancia global y la habilitación al gradiente de ganancia global para ser mayor que un primer umbral preestablecido.
- 15 **8.** El decodificador según la reivindicación 6, en donde la segunda unidad de determinación (420) está configurada, específicamente, para: en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama sin voz, la determinación del gradiente de ganancia global, y la habilitación al gradiente de ganancia global para ser menor, o igual, a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.
- 20 **9.** El decodificador de conformidad con la reivindicación 6, en donde la quinta unidad de determinación (460) está configurada, específicamente, para: en un caso en donde no se puede determinar si el modo de codificación de la trama perdida actual es el mismo que el modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, o si la clase de trama de la trama perdida actual es la misma que la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama, si se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama sin voz y la cantidad de tramas perdidas de forma continua es menor o igual a 3, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama y la habilitación al gradiente de ganancia de sub-trama para ser menor, o igual, a un segundo umbral preestablecido, y mayor que 0.
- 25 **10.** El decodificador según la reivindicación 6, en donde la quinta unidad de determinación (460) está configurada, específicamente, para: en un caso en el que se determina que la última trama recibida antes de la pérdida de la trama es una trama de inicio de una trama sin voz, la determinación del gradiente de ganancia de sub-trama, y la habilitación al gradiente de ganancia de sub-trama para ser mayor que un segundo umbral preestablecido.
- 30

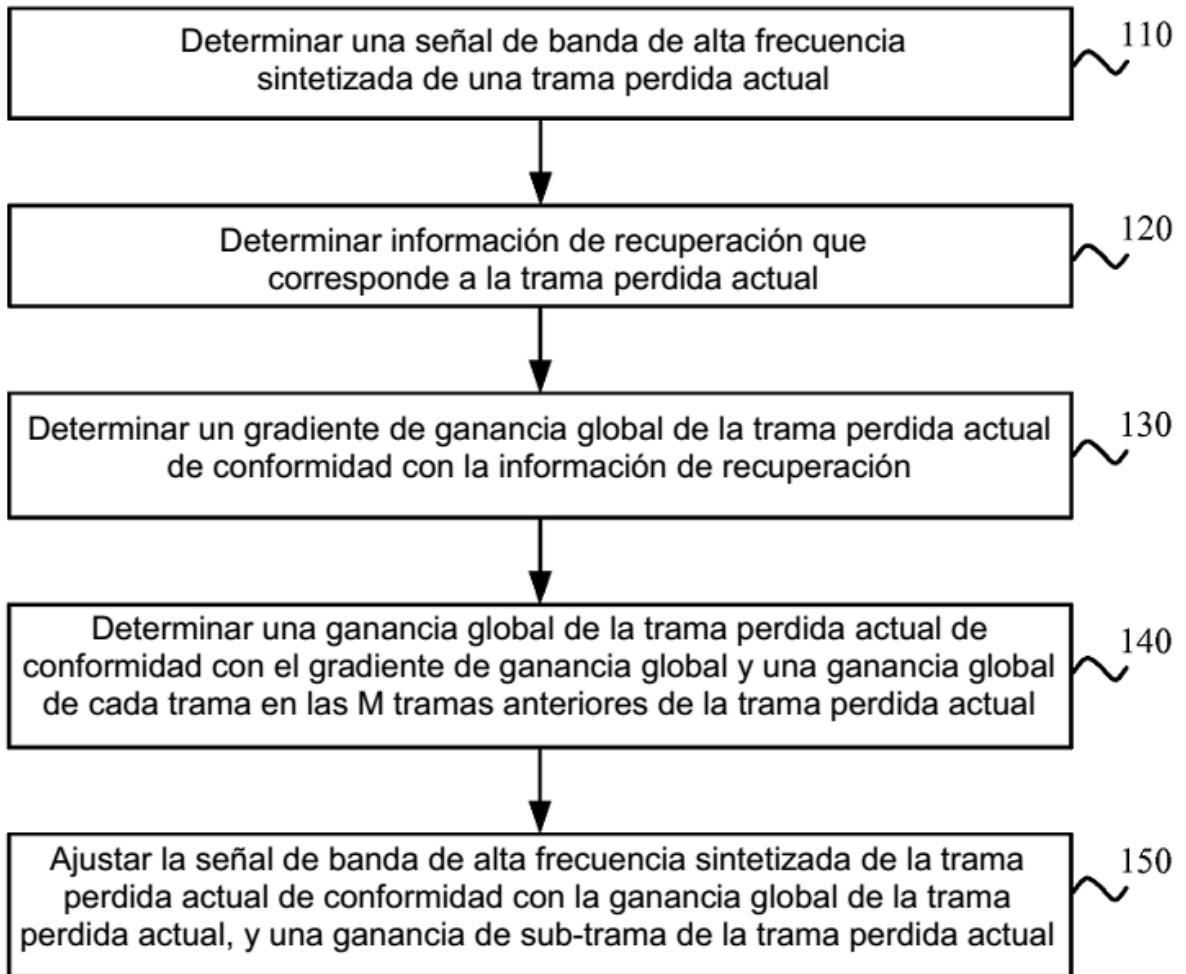


FIG. 1

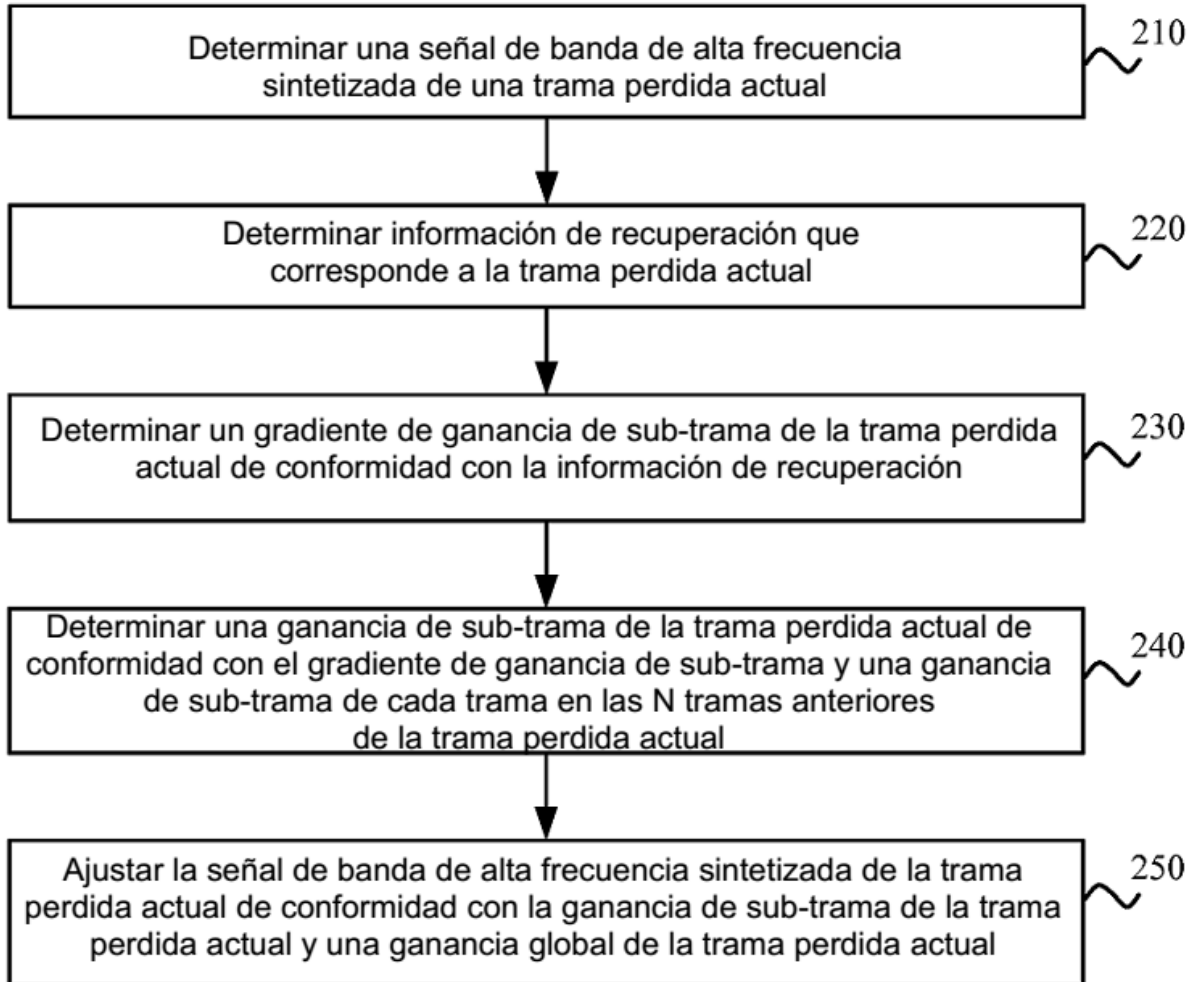


FIG. 2

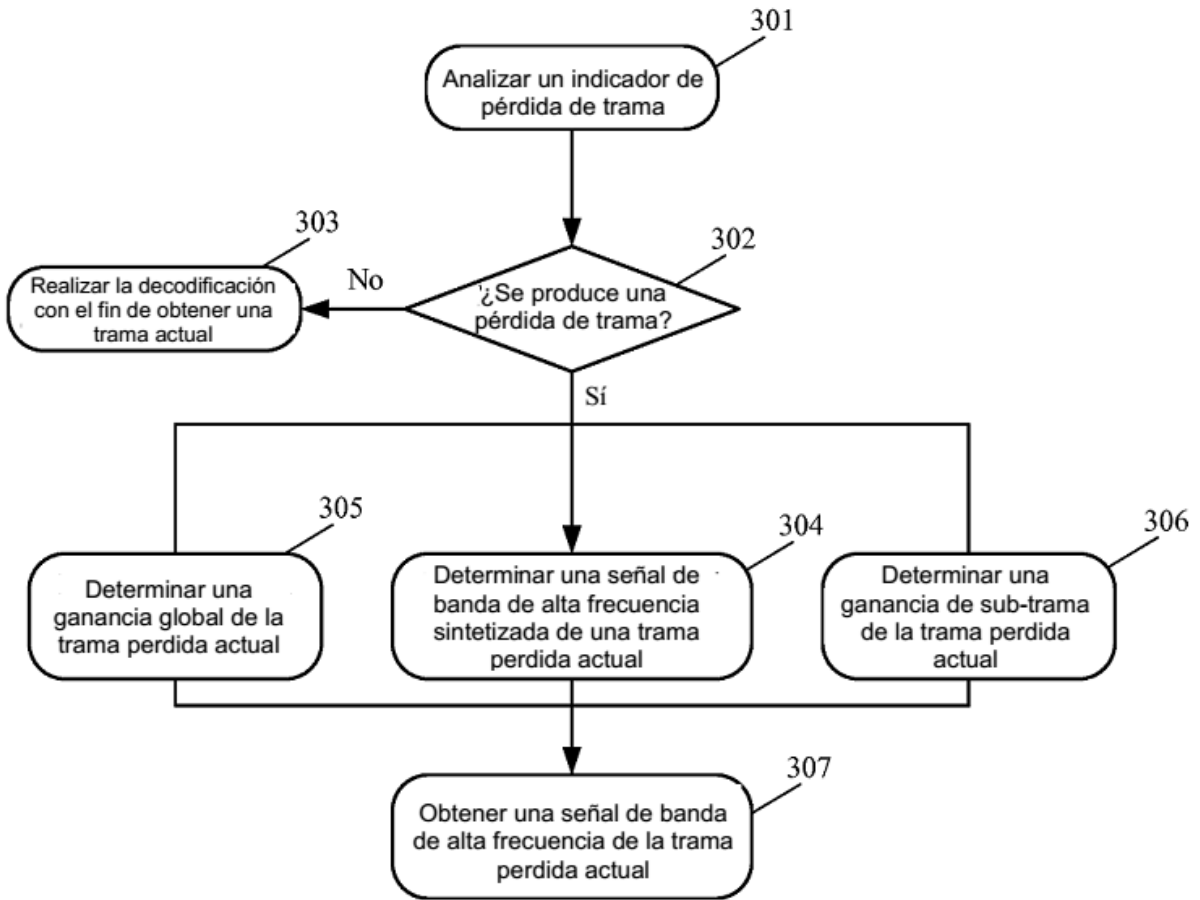


FIG. 3

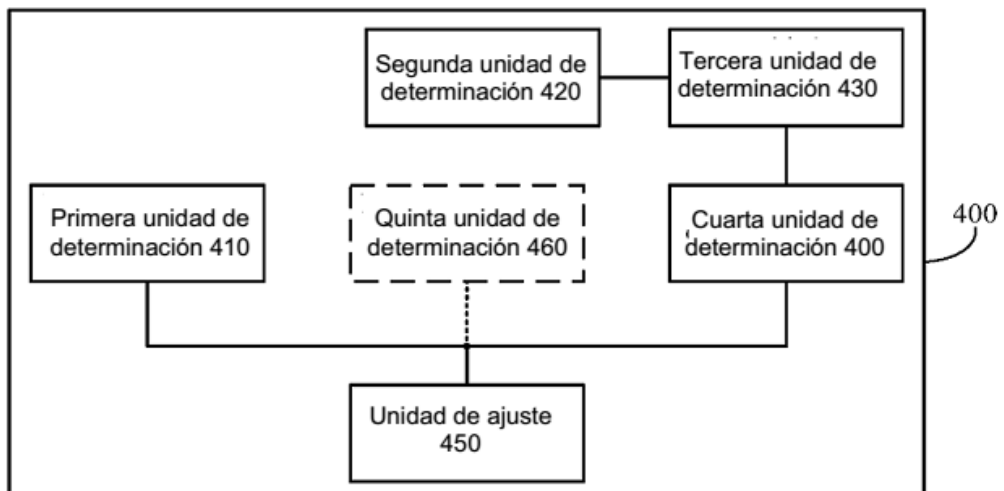


FIG. 4

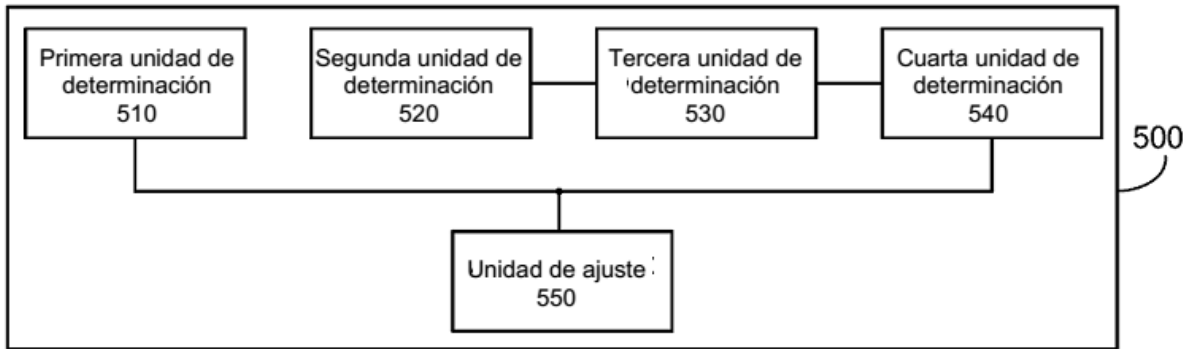


FIG. 5

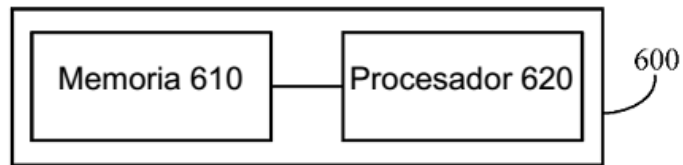


FIG. 6

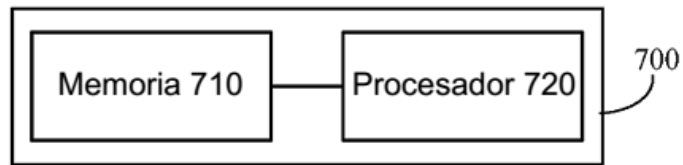


FIG. 7