

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 990**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

G10L 19/005 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2014** **E 19163032 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024** **EP 3595211**

54 Título: **Método para procesar una trama perdida y decodificador**

30 Prioridad:

16.07.2013 CN 201310297740

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

04.10.2024

73 Titular/es:

**CRYSTAL CLEAR CODEC, LLC (100.0%)
Pennzoil Place 700 Milam Street, Suite 1300
Houston, TX 77002, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 980 990 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 procesar una trama perdida y decodificador

5 La presente solicitud reivindica la prioridad respecto a la solicitud de patente china n.º 201310297740.1, presentada ante la Oficina China de Patentes el 16 de julio de 2013, y titulada "METHOD FOR PROCESSING LOST FRAME, AND DECODER".

Campo técnico

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

Antecedentes

15 Con el continuo progreso de las tecnologías, un usuario presenta requisitos cada vez más altos en cuanto a la calidad del habla. Aumentar el ancho de banda del habla es un método principal para mejorar la calidad del habla. Si la información sobre el ancho de banda añadido se codifica mediante un modo de codificación convencional, se aumenta en gran medida la tasa de bits. En este caso, no puede lograrse un propósito de transmisión debido a una limitación del ancho de banda de red actual. Por tanto, a menudo se utiliza una tecnología de extensión de ancho de banda para aumentar el ancho de banda.

25 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 de decodificador también recupera 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 o por otros motivos, puede producirse una pérdida de trama. Debido a que la tasa de pérdida de paquetes es un factor clave que afecta a la calidad de la señal, para recuperar una trama perdida lo más correctamente posible en un caso de pérdida de trama, se propone una tecnología de procesamiento de pérdida de trama. En esta tecnología, el lado de decodificador puede utilizar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama previa como una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida y entonces ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada utilizando una ganancia de subtrama y una ganancia global de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia final. Sin embargo, en esta tecnología, la ganancia de subtrama 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 previa por un gradiente fijo, que produce 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 grave en la señal de banda de alta frecuencia restablecida.

40 El siguiente documento D1 divulga un método que presenta algunas características relacionadas con la presente invención:

45 D1: "Enhanced Variable Rate Codec, Speech Service Options 3, 68, 70, 73 and 77 for Wideband Spread Spectrum Digital Systems", 3GPP2 STANDARD; C.S0014-E, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT 2, 3GPP2, 2500 WILSON BOULEVARD, SUITE 300, ARLINGTON, VIRGINIA 22201, EE. UU., vol. TSGC, n.º V1.0, 3 de enero de 2012 (03-01-2012), páginas 1-358 (consultado el 03-01-2012)

No obstante, en el documento D1, no se tiene en cuenta ninguna información de recuperación que sea útil para la trama perdida actual.

50 Otro documento D2, que es interesante con respecto a la presente invención como fuente de conocimiento en el mismo dominio, es el siguiente:

55 D2: STEPHANE PROUST FRANCE TELECOM FRANCE; "France Telecom G729EV Candidate: High level description and complexity evaluation", ITU-T DRAFT; TUDY PERIOD 2005-2008, INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION, GENEVA; CH, vol. 10/16, 26 de julio de 2005 (26-07-2005), páginas 1-12 (consultado el 03-05-2006)

Sumario

60 La presente invención proporciona un método para procesar una trama perdida según la reivindicación 1 y un decodificador según las reivindicaciones 5 y 13, que pueden mejorar la calidad de una señal de banda de alta frecuencia.

65 Según un primer aspecto, se proporciona un método para procesar una trama perdida, en el que el método incluye: determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en el que la información de recuperación incluye al

menos uno de entre 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual; determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación; determinar una ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, en el que M es un número entero positivo; y ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

Con referencia al primer aspecto, en un primer modo de implementación posible, la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según 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 un modo de codificación de la última trama recibida antes de la pérdida de trama y la cantidad de tramas perdidas continuamente es menor que 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

Con referencia al primer aspecto, en un segundo modo de implementación posible, la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación incluye: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

Con referencia al primer aspecto, en un tercer modo de implementación posible, la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según 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 con 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, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral preestablecido.

Con referencia al primer aspecto, en un cuarto modo de implementación posible, la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según 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 sin voz, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

Con referencia al primer aspecto o a cualquier modo de implementación del primer modo de implementación posible al cuarto modo de implementación posible del primer aspecto, en un quinto modo de implementación posible, la determinación de una ganancia de subtrama de la trama perdida actual incluye: determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación; y determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo.

Con referencia al quinto modo de implementación posible del primer aspecto, en un sexto modo de implementación posible, la determinación de un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación incluye: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

Con referencia al quinto modo de implementación posible del primer aspecto, en un séptimo modo de implementación posible, la determinación de un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según 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 con voz, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

Según un tercer aspecto, se proporciona un decodificador, en el que 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 el que 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual; una tercera unidad de determinación, configurada para determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación; una cuarta unidad de determinación, configurada para determinar una ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, en el que M es un número entero positivo; y una unidad de ajuste, configurada para ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

Con referencia al tercer aspecto, en un primer modo de implementación posible, la segunda unidad de determinación está configurada específicamente para: 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 continuamente es menor que 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

Con referencia al tercer aspecto, en un segundo modo de implementación posible, la segunda unidad de determinación está configurada específicamente para: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

Con referencia al tercer aspecto, en un tercer modo de implementación 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 con 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, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral preestablecido.

Con referencia al tercer aspecto, en un cuarto modo de implementación 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, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

Con referencia al tercer aspecto o a cualquier modo de implementación del primer modo de implementación posible al cuarto modo de implementación posible del tercer aspecto, en un quinto modo de implementación posible, el decodificador incluye además: una quinta unidad de determinación, configurada para determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación y determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo.

Con referencia al quinto modo de implementación posible del tercer aspecto, en un sexto modo de implementación posible, la quinta unidad de determinación está configurada específicamente para: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

Con referencia al quinto modo de implementación posible del tercer aspecto, en un séptimo modo de implementación posible, la quinta 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, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

Según un cuarto aspecto, está previsto un decodificador, en el que 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 el que 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual; una tercera unidad de determinación, configurada para determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación; una cuarta unidad de determinación, configurada para determinar una ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo; y una unidad de ajuste, configurada para ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia de subtrama 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.

Con referencia al cuarto aspecto, en un primer modo de implementación posible, la segunda unidad de determinación está configurada específicamente para: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral y mayor que 0.

Con referencia al cuarto aspecto, en un segundo modo de implementación 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 con voz, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral.

En las formas de realización de la presente invención, un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual se determina según la información de recuperación, una ganancia global de la trama perdida actual se determina según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

Breve descripción de los dibujos

Para describir más claramente las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención, lo siguiente introduce brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización de la presente invención. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto habitual en la materia todavía puede derivar otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para procesar una trama perdida según 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 no cubierto por la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de un método para procesar una trama perdida no cubierto por la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según una forma de realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según otra forma de realización de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según una forma de realización de la presente invención; y

la figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según otra forma de realización de la presente invención.

Descripción de las formas de realización

Las tecnologías de codificación y las tecnologías de decodificación se aplican ampliamente en diversos dispositivos electrónicos, por ejemplo, un teléfono móvil, un aparato inalámbrico, un asistente de datos personal (del inglés, *Personal Data Assistant*, PDA), un ordenador manual o portátil, un receptor/navegador de sistema de posicionamiento global (del inglés, *Global Positioning System*, GPS), una cámara, un reproductor de audio/vídeo, una cámara de vídeo, una grabadora de vídeo y un dispositivo de monitorización.

Para aumentar el ancho de banda del habla, a menudo se utiliza una tecnología de extensión de ancho de banda. Específicamente, un lado de codificador puede codificar información de banda de baja frecuencia utilizando un codificador de capa central y realizar un análisis de codificación predictiva lineal (del inglés, *Linear Predictive Coding*, LPC) en una señal de banda de alta frecuencia, para obtener un coeficiente de LPC de banda de alta frecuencia. Entonces, se obtiene una señal de excitación de banda de alta frecuencia según parámetros tales como un periodo de paso, un libro de códigos algebraico y ganancias que se obtienen por el codificador de capa central. Después de procesar la señal de excitación de banda de alta frecuencia 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. Comparando la señal de banda de alta frecuencia original con la señal de banda de alta frecuencia sintetizada, se obtienen una ganancia de subtrama y una ganancia global. El coeficiente de LPC anterior se convierte en un parámetro de LSF, y se cuantifican y codifican el parámetro de LSF, la ganancia de subtrama y la ganancia global. Finalmente, un flujo de bits obtenido por medio de codificación se envía a un lado de decodificador.

Después de recibir el flujo de bits codificado, el lado de decodificador puede analizar en primer lugar información sobre el flujo de bits para determinar si se pierde cualquier trama. Si no se produce pérdida de trama, el flujo de bits puede decodificarse normalmente; o si se produce pérdida de trama, el lado de decodificador puede procesar una trama perdida. A continuación se describe en detalle un método para procesar una trama perdida por un lado de decodificador con referencia a las formas de realización de la presente invención.

La figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para procesar una trama perdida según una forma de realización de la presente invención. El método en la figura 1 se ejecuta por un lado de decodificador.

110: Determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual.

Por ejemplo, el lado de decodificador puede determinar una señal de excitación de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según un parámetro de una trama previa de la trama perdida actual. Específicamente, el lado de decodificador puede utilizar un parámetro de LPC de la trama previa de la trama perdida actual como parámetro de LPC de la trama actual y puede obtener una señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando parámetros tales como un periodo de paso, un libro de códigos algebraico y ganancias que se obtienen por un decodificador de capa central de la trama previa. El lado de decodificador puede utilizar la señal de excitación de banda de alta frecuencia como señal de excitación de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual y entonces 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, para obtener la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual.

120: Determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en el que 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual.

La trama perdida actual puede referirse a una trama perdida que debe procesarse por el lado de decodificador actualmente.

El modo de codificación antes de la pérdida de trama puede referirse a un modo de codificación antes de que se produzca un evento de pérdida de trama actual. Generalmente, para lograr un mejor rendimiento de codificación, un lado de codificador puede clasificar las 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 INACTIVO), un modo de codificación de trama sin voz (modo SIN VOZ), un modo de codificación de trama con voz (modo CON VOZ), un modo de codificación de trama genérica (modo GENÉRICO), un modo de codificación de trama de transición (modo TRANSICIÓN) 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 puede referirse a una clase de trama de una última trama que se recibe por el lado de decodificador antes de que se produzca el evento de pérdida de trama actual. Por ejemplo, se supone que el lado de codificador envía cuatro tramas al lado de decodificador, y el lado de decodificador recibe correctamente la primera trama y la segunda trama mientras que la tercera trama y la cuarta trama se pierden; entonces, la última trama recibida antes de la pérdida de trama puede referirse a la

segunda trama. Generalmente, una clase de trama de una trama puede incluir: (1) una trama (trama SIN VOZ_CLAS) que presenta una cualquiera de las siguientes características: final sin voz, en silencio, con ruido y con voz; (2) una trama (trama SIN VOZ_TRANSICIÓN) de transición desde un sonido sin voz hasta un sonido con voz, en la que el sonido con voz está al inicio pero todavía es relativamente débil; (3) una trama (trama CON VOZ_TRANSICIÓN) de transición después de un sonido con voz, en la que una característica del sonido con voz ya es muy débil; (4) una trama (trama CON VOZ_CLAS) que presenta una característica de un sonido con voz, en la que una trama previa de esta trama es una trama con voz o una trama de inicio con voz; (5) una trama de inicio (trama de INICIO) con un sonido con voz obvio; (6) una trama de inicio (trama SIN_INICIO) con mezcla de armónicos y ruido; y (7) una trama (trama INACTIVA_CLAS) con una característica inactiva.

La cantidad de tramas perdidas continuamente puede referirse a la cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual en el evento de pérdida de trama actual. En esencia, la cantidad de tramas perdidas continuamente puede indicar una clasificación de la trama perdida actual en las tramas perdidas continuamente. Por ejemplo, el lado de codificador envía cinco tramas al lado de decodificador, el lado de decodificador recibe correctamente la primera trama y la segunda trama, y la totalidad de la tercera trama a la quinta trama se pierden. Si la trama perdida actual es la cuarta trama, la cantidad de tramas perdidas continuamente es 2; o si la trama perdida actual es la quinta trama, la cantidad de tramas perdidas continuamente es 3.

130: Determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación.

140: Determinar una ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, en el que M es un número entero positivo.

Por ejemplo, el lado de decodificador puede ponderar ganancias globales de las M tramas previas y entonces determinar la ganancia global de la trama perdida actual según las ganancias globales ponderadas y el gradiente de ganancia global.

Específicamente, una ganancia global FramGain de la trama perdida actual puede representarse utilizando una ecuación (1):

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

en la que

FramGain(-m) puede representar una ganancia global de la m^{ésima} trama en las M tramas previas y a puede representar el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual.

Por ejemplo, el lado de decodificador puede determinar una ganancia global FramGain de la trama perdida actual según la siguiente ecuación (2):

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

en la que

$\sum_{m=1}^M w_m = 1$, w_m puede representar un valor ponderado que corresponde a la m^{ésima} trama en las M tramas previas, FramGain(-m) puede representar una ganancia global de la m^{ésima} trama y a puede representar el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual.

Debe entenderse que el ejemplo de la ecuación (2) anterior sólo tiene como objetivo ayudar a un experto en la materia a entender mejor esta forma de realización de la presente invención, pero no se pretende que limite el alcance de esta forma de realización de la presente invención. El experto en la materia puede realizar diversas modificaciones y cambios equivalentes basándose en la ecuación (1), para determinar diversas formas de representación específicas de la ecuación (1), en las que estas modificaciones o cambios también se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

Generalmente, para simplificar un procedimiento de la etapa 130, el lado de decodificador puede determinar la ganancia global de la trama perdida actual según una ganancia global de la trama previa de la trama perdida actual y el gradiente de ganancia global.

150: Ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

5 Por ejemplo, el lado de decodificador puede establecer la ganancia de subtrama de la trama perdida actual a un valor fijo, o el lado de decodificador puede determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual en un modo que se describirá a continuación. Entonces, el lado de decodificador puede ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y la ganancia de subtrama de la trama perdida actual, obteniendo de ese modo la señal de banda de alta frecuencia final.

10 En la técnica anterior, el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual es un valor fijo, y el lado de decodificador obtiene la ganancia global de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama previa y el gradiente de ganancia global fijo. El ajuste de la señal de banda de alta frecuencia sintetizada según la ganancia global de la trama perdida actual que se obtiene utilizando este método puede producir 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 grave. Sin embargo, en esta forma de realización de la presente invención, el lado de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global según la información de recuperación, en lugar de simplemente establecer el gradiente de ganancia global a un valor fijo. La información de recuperación describe una característica relacionada del evento de pérdida de trama y, por tanto, el gradiente de ganancia global determinado según la información de recuperación es más preciso, de modo que la ganancia global de la trama perdida actual también es más precisa. Por tanto, el lado de decodificador ajusta la señal de alta frecuencia sintetizada según la ganancia global, de modo que la transición de la señal de banda de alta frecuencia restablecida puede ser natural y suave y puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia restablecida, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia restablecida.

25 En esta forma de realización de la presente invención, un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual se determina según la información de recuperación, una ganancia global de la trama perdida actual se determina según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

35 Opcionalmente, en la etapa 120, el gradiente de ganancia global a anterior puede representarse utilizando una ecuación (3):

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

40 en la que

delta puede representar un gradiente de ajuste de a y un valor de delta puede oscilar entre 0.5 y 1;

45 escala puede representar una amplitud de sintonización de a, que determina un grado en que la trama perdida actual se aproxima a la trama previa en una condición actual, y puede oscilar entre 0 y 1, en la que un valor más pequeño puede indicar que la energía de la trama perdida actual es más próxima a la de la trama previa y un valor más grande puede indicar que la energía de la trama perdida actual es bastante más débil que la de la trama previa.

50 Opcionalmente, como una forma de realización, en la etapa 120, en un caso en el que el lado de 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 continuamente es menor que 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 continuamente es menor que o igual a 3, el lado de decodificador puede determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

60 Específicamente, en un caso en el que el lado de 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 continuamente es menor que o igual a 3, o en un caso en el que el lado de 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 continuamente 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 previa y, por tanto, puede determinarse que a es 1. Por 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 puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, el lado de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

Específicamente, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, el lado de decodificador puede determinar que a es un valor relativamente pequeño, es decir, a puede ser menor que el primer umbral preestablecido. Por 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 de 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 según la clase de trama de la última trama recibida antes de la pérdida de trama y/o la cantidad de tramas perdidas continuamente. Por ejemplo, si la cantidad de tramas perdidas continuamente es menor que o igual a 3, el lado de 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 tramas perdidas continuamente es mayor que 3, el lado de 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. Como 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 continuamente es menor que o igual a 3, el lado de 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 continuamente es mayor que 3, el lado de 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 clase de trama de la trama perdida actual.

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, 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, el lado de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral preestablecido.

Específicamente, si el lado de decodificador determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama con voz, puede determinarse que la trama perdida actual es probablemente una trama con voz y, por consiguiente, puede determinarse que a es un valor relativamente grande, es decir, a puede ser mayor que el primer umbral preestablecido. Por 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 de decodificador determina que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de audio o una trama de silencio, también puede determinarse que a es un valor relativamente grande, es decir, a puede ser mayor que el primer umbral preestablecido. Por 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 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, el lado de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que 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 consiguiente, el lado de decodificador puede determinar que a es un valor relativamente pequeño, es decir, a puede ser menor que el primer umbral preestablecido. Por ejemplo, para la ecuación (3), un valor de delta puede ser 0.8 y un valor de escala puede ser 0.65.

Además, aparte de los casos indicados por la información de recuperación anterior, en otro caso, el lado de decodificador puede determinar que a es un valor relativamente pequeño, es decir, a puede ser menor que el primer umbral preestablecido. Por 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 intervalo de valores del primer umbral anterior puede ser el siguiente: $0 < \text{el primer umbral} < 1$.

5 Opcionalmente, como otra forma de realización, el lado de decodificador puede determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación; y determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo.

10 Además de que el lado de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación anterior, el lado de decodificador también puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación anterior. Por ejemplo, el lado de decodificador puede ponderar ganancias de subtrama de las N tramas previas y entonces determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según las ganancias de subtrama ponderadas y el
15 gradiente de ganancia de subtrama.

Específicamente, una ganancia de subtrama SubGain de la trama perdida actual puede representarse utilizando una ecuación (4):

20
$$\text{SubGain} = f(\beta, \text{SubGain}(-n)) \quad (4),$$

en la que

25 SubGain(-n) puede representar una ganancia de subtrama de la $n^{\text{ésima}}$ trama en las N tramas previas y b puede representar el gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual.

Por ejemplo, el lado de decodificador puede determinar una ganancia de subtrama SubGain de la trama perdida actual según una ecuación (5):

30
$$\text{SubGain} = \beta * \sum_{n=1}^K w_n \text{SubGain}(-n)$$

$\sum_{n=1}^N w_n = 1$, w_n puede representar un valor ponderado que corresponde a la $n^{\text{ésima}}$ trama en las N tramas previas, SubGain(-n) puede representar una ganancia de subtrama de la $n^{\text{ésima}}$ trama y b puede representar el gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual, en la que generalmente b puede estar comprendida entre 1 y 2.
35

Debe entenderse que el ejemplo de la ecuación (5) anterior sólo tiene como objetivo ayudar a un experto en la materia a entender mejor esta forma de realización de la presente invención, pero no se pretende que limite el alcance de esta forma de realización de la presente invención. El experto en la materia puede realizar diversas modificaciones y cambios equivalentes basándose en la ecuación (4), para determinar diversas formas de representación específicas de la ecuación (4), en las que estas modificaciones o cambios también se encuentran dentro del alcance de la presente invención.
40

Para simplificar el procedimiento, el lado de decodificador puede determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según una ganancia de subtrama de la trama previa de la trama perdida actual y el gradiente de ganancia de subtrama.
45

Puede observarse que, en esta forma de realización, en lugar de simplemente establecer una ganancia de subtrama de una trama perdida actual a un valor fijo, la ganancia de subtrama de la trama perdida actual se determina después de determinar un gradiente de ganancia de subtrama según la información de recuperación y, por tanto, una señal de banda de alta frecuencia sintetizada se ajusta según la ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

55 Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, el lado
60 de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

Por ejemplo, el segundo umbral puede ser 1.5 y b 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 de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea 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 con voz, la trama perdida actual es probablemente una trama con voz y el lado de decodificador puede determinar que b es un valor relativamente grande, por ejemplo, b puede ser 2.0.

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

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

La figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método para procesar una trama perdida no cubierto por la presente invención. El método en la figura 2 se ejecuta por un lado de decodificador.

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

El lado de decodificador puede determinar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la técnica anterior. Por ejemplo, el lado de decodificador puede determinar una señal de excitación de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según un parámetro de una trama previa de la trama perdida actual. Específicamente, el lado de decodificador puede utilizar un parámetro de LPC de la trama previa de la trama perdida actual como parámetro de LPC de la trama actual y puede obtener una señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando parámetros tales como un periodo de paso, un libro de códigos algebraico y ganancias que se obtienen por un decodificador de capa central de la trama previa. El lado de decodificador puede utilizar la señal de excitación de banda de alta frecuencia como señal de excitación de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual y entonces 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, para obtener la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual.

220: Determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en el que 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual.

Para una descripción detallada de la información de recuperación, hágase referencia a la descripción en la forma de realización de la figura 1, y no se describen los detalles en la presente memoria nuevamente.

230: Determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación.

240: Determinar una ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo.

Por ejemplo, el lado de decodificador puede ponderar ganancias de subtrama de las N tramas previas y entonces determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según las ganancias de subtrama ponderadas y el gradiente de ganancia de subtrama.

Específicamente, una ganancia de subtrama SubGain de la trama perdida actual puede representarse utilizando la ecuación (4).

Por ejemplo, el lado de decodificador puede determinar una ganancia de subtrama SubGain de la trama perdida actual según la ecuación (5).

Debe entenderse que el ejemplo de la ecuación (5) anterior sólo tiene como objetivo ayudar a un experto en la materia a entender mejor esta forma de realización de la presente invención, pero no se pretende que limite el alcance de esta forma de realización de la presente invención. El experto en la materia puede realizar diversas modificaciones y cambios equivalentes basándose en la ecuación (4), para determinar diversas formas de representación específicas de la ecuación (4), en las que estas modificaciones o cambios también se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

Para simplificar el procedimiento, el lado de decodificador puede determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según una ganancia de subtrama de la trama previa de la trama perdida actual y el gradiente de ganancia de subtrama.

5

250: Ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia de subtrama 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.

10

Por ejemplo, el lado de decodificador puede establecer un gradiente de ganancia global fijo según la técnica anterior y entonces determinar la ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global fijo y una ganancia global de la trama previa.

15

En la técnica anterior, el lado de decodificador establece la ganancia de subtrama de la trama perdida actual a un valor fijo y ajusta la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según el valor fijo y la ganancia global de la trama perdida actual, que produce 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 grave. Sin embargo, en esta forma de realización de la presente invención, el lado de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama según la información de recuperación y entonces determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama, en lugar de simplemente establecer la ganancia de subtrama de la trama perdida actual al valor fijo. La información de recuperación describe una característica relacionada de un evento de pérdida de trama y, por tanto, la ganancia de subtrama de la trama perdida actual es más precisa. Por tanto, el lado de decodificador ajusta la señal de alta frecuencia sintetizada según la ganancia de subtrama, de modo que la transición de la señal de banda de alta frecuencia restablecida puede ser natural y suave y puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia restablecida, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia restablecida.

20

25

30

En esta forma de realización, un gradiente de ganancia de subtrama de una trama perdida actual se determina según la información de recuperación, una ganancia de subtrama de la trama perdida actual se determina según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

35

40

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, el lado de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

45

Por ejemplo, el segundo umbral puede ser 1.5 y b puede ser 1.25.

50

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 de decodificador puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

55

Si la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama con voz, la trama perdida actual es probablemente una trama con voz y el lado de decodificador puede determinar que b es un valor relativamente grande, por ejemplo, b puede ser 2.0.

60

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

Opcionalmente, como otra forma de realización, un intervalo de valores del segundo umbral anterior puede ser el siguiente: $1 < \text{el segundo umbral} < 2$.

65

A partir de lo explicado anteriormente, puede observarse que un lado de decodificador puede determinar una ganancia global de una trama perdida actual según esta forma de realización de la presente invención y determinar una ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la técnica anterior; o un lado de decodificador puede determinar una ganancia de subtrama de una trama perdida actual según esta forma de realización de la presente invención y determinar una ganancia global de la trama perdida actual según la técnica anterior; o un lado de

5 decodificador puede determinar una ganancia de subtrama de una trama perdida actual y una ganancia global de la trama perdida actual según 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 pueden atenuar el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

La figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de un método para procesar una trama perdida no cubierto por la presente invención.

10 301: Analizar un indicador de pérdida de trama en un flujo de bits recibido.

Este procedimiento puede ejecutarse según la técnica anterior.

15 302: Determinar si se pierde una trama actual según el indicador de pérdida de trama.

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

Si el indicador de pérdida de trama indica que se pierde la trama actual, se ejecutan las etapas 304 a 306.

20 303: Si el indicador de pérdida de trama indica que no se pierde la trama actual, decodificar el flujo de bits y recuperar la trama actual.

25 Si el indicador de pérdida de trama indica que se pierde la trama actual, las etapas 304 a 306 pueden ejecutarse simultáneamente, o las etapas 304 a 306 se ejecutan en una secuencia específica, que no está limitada en esta forma de realización de la presente invención.

304: Determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual.

30 Por ejemplo, el lado de decodificador puede determinar una señal de excitación de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según un parámetro de una trama previa de la trama perdida actual. Específicamente, el lado de decodificador puede utilizar un parámetro de LPC de la trama previa de la trama perdida actual como parámetro de LPC de la trama actual y puede obtener una señal de excitación de banda de alta frecuencia utilizando parámetros tales como un periodo de paso, un libro de códigos algebraico y ganancias que se obtienen por un decodificador de capa central de la trama previa. El lado de decodificador puede utilizar la
35 señal de excitación de banda de alta frecuencia como señal de excitación de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual y entonces 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, para obtener la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual.

40 305: Determinar una ganancia global de la trama perdida actual.

Opcionalmente, el lado de decodificador puede determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación de la trama perdida actual, en el que la información de recuperación puede incluir al menos uno de los siguientes: un modo de codificación antes de la pérdida de trama, una clase de
45 trama de una última trama recibida antes de la pérdida de trama y una cantidad de tramas perdidas continuamente; y entonces determinar la ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia global de cada trama en M tramas previas.

50 Por ejemplo, opcionalmente, el lado de decodificador puede determinar además la ganancia global de la trama perdida actual según la técnica anterior. Por ejemplo, la ganancia global de la trama perdida actual puede obtenerse multiplicando una ganancia global de la trama previa por un gradiente de ganancia global fijo.

306: Determinar una ganancia de subtrama de la trama perdida actual.

55 Opcionalmente, el lado de decodificador también puede determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación de la trama perdida actual y entonces determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas.

60 Opcionalmente, el lado de decodificador puede determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la técnica anterior, por ejemplo, establecer la ganancia de subtrama de la trama perdida actual a un valor fijo.

65 Debería entenderse que, para 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 según la técnica anterior, en la etapa 306, la ganancia de subtrama de la trama perdida actual debe

determinarse según 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 subtrama de la trama perdida actual puede determinarse utilizando el método en la forma de realización de la figura 2 o la ganancia de subtrama de la trama perdida actual puede determinarse según la técnica anterior.

307: Ajustar, según la ganancia global de la trama perdida actual que se obtiene en la etapa 305 y la ganancia de subtrama 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, para 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 según la información de recuperación o un gradiente de ganancia de subtrama de una trama perdida actual se determina según la información de recuperación, para obtener una ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia global de la trama perdida actual y la ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

La figura 4 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según 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 perdida actual, en la que 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 continuamente, en la que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual. La tercera unidad de determinación 430 determina un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación. La cuarta unidad de determinación 440 determina una ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, en la que M es un número entero positivo. Se determina una ganancia de subtrama de la trama perdida actual. La unidad de ajuste 450 ajusta la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y la ganancia de subtrama de la trama perdida actual, para 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 según la información de recuperación, una ganancia global de la trama perdida actual se determina según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo 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 continuamente es menor que 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 continuamente es menor que o igual a 3, la tercera unidad de determinación 430 puede determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente 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 que 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 con 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 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 preestablecido.

5 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 permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

10 Opcionalmente, como 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 subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación. La quinta unidad de determinación 460 puede determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en la que N es un número entero positivo.

15 Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 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 continuamente es menor que o igual a 3, la quinta unidad de determinación 460 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido.

20 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, la quinta unidad de determinación 460 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

25 Para otras funciones y operaciones del dispositivo 400, hágase referencia a los procedimientos en las formas de realización de método en la figura 1 y la figura 3, y no se describen los detalles en la presente memoria nuevamente para evitar repetición.

30 La figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según 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.

35 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 la que 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 continuamente, en la que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual. La tercera unidad de determinación 530 determina un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación. La cuarta unidad de determinación 540 determina una ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en la que 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 según la ganancia de subtrama 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.

40 En esta forma de realización, un gradiente de ganancia de subtrama de una trama perdida actual se determina según la información de recuperación, una ganancia de subtrama de la trama perdida actual se determina según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

45 Opcionalmente, como una forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, la tercera unidad de determinación 530 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido.

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, la tercera unidad de determinación 530 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

5

Para otras funciones y operaciones del dispositivo 500, hágase referencia a los procedimientos en las formas de realización de método en la figura 2 y la figura 3, y no se describen los detalles en la presente memoria nuevamente para evitar repetición.

10

La figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según 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.

15

La memoria 610 puede incluir una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, una memoria de sólo lectura programable, una memoria no volátil, un registrador, o similares. El procesador 620 puede ser una unidad central de procesamiento (del inglés, *Central Processing Unit*, CPU).

20

La memoria 610 está configurada para almacenar una instrucción ejecutable. El procesador 620 puede ejecutar la instrucción ejecutable almacenada en la memoria 610, y está configurado para: determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en el que 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual; determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación; determinar una ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, en el que M es un número entero positivo; y ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

25

30

En esta forma de realización de la presente invención, un gradiente de ganancia global de una trama perdida actual se determina según la información de recuperación, una ganancia global de la trama perdida actual se determina según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

35

40

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 continuamente es menor que 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 continuamente es menor que o igual a 3, el procesador 620 puede determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

45

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente 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 que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

50

55

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, 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, el procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral preestablecido.

60

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 procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

65

Opcionalmente, como otra forma de realización, el procesador 620 puede determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación; y determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo.

5

Opcionalmente, como otra forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, el procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

10

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 procesador 620 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

15

Para otras funciones y operaciones del dispositivo 600, hágase referencia a los procedimientos en las formas de realización de método en la figura 1 y la figura 3, y no se describen los detalles en la presente memoria nuevamente para evitar repetición.

20

La figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un decodificador según 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.

25

La memoria 710 puede incluir una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de sólo lectura, una memoria de sólo lectura programable, una memoria no volátil, un registrador, o similares. El procesador 720 puede ser una unidad central de procesamiento (del inglés, *Central Processing Unit*, CPU).

30

La memoria 710 está configurada para almacenar una instrucción ejecutable. El procesador 720 puede ejecutar la instrucción ejecutable almacenada en la memoria 710, y está configurado para: determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual; determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en el que 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente terminando con la trama perdida actual; determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación; determinar una ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo; y ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia de subtrama 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.

35

40

En esta forma de realización, un gradiente de ganancia de subtrama de una trama perdida actual se determina según la información de recuperación, una ganancia de subtrama de la trama perdida actual se determina según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, y una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual se ajusta según la ganancia de subtrama 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 puede atenuarse el ruido en la señal de banda de alta frecuencia, mejorando de ese modo la calidad de la señal de banda de alta frecuencia.

45

50

Opcionalmente, como una forma de realización, en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, el procesador 720 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

55

60

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 procesador 720 puede determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

65

Para otras funciones y operaciones del dispositivo 700, hágase referencia a los procedimientos en las formas de realización de método en la figura 2 y la figura 3, y no se describen los detalles en la presente memoria nuevamente para evitar repetición.

5 Un experto habitual en la materia 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 las etapas de algoritmo pueden implementarse mediante hardware electrónico o una combinación de software informático y hardware electrónico. Que las funciones se realicen mediante hardware o software depende de las condiciones de restricción de diseño y las aplicaciones particulares de las soluciones técnicas. Un experto en la materia puede utilizar diferentes
10 métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente invención.

Un experto en la materia puede entender claramente que, con el propósito de una descripción conveniente y breve, para un procedimiento de trabajo detallado del sistema, el aparato y la unidad anteriores, se hace referencia a un procedimiento correspondiente en las formas de realización de método anteriores, y no se describen los detalles en la presente memoria nuevamente.

En las varias formas de realización proporcionadas en la presente solicitud, debe entenderse que el sistema, el aparato y el método dados a conocer pueden implementarse de otros modos. Por ejemplo, la forma de realización de aparato descrita es simplemente a modo de ejemplo. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente una división de funciones lógicas y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación presentados o comentados pueden implementarse utilizando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o las unidades pueden implementarse en formas electrónicas, mecánicas u otras.

Las unidades descritas como partes separadas pueden estar físicamente separadas o no, y las partes presentadas como unidades pueden ser unidades físicas o no, pueden estar ubicadas en una posición, o pueden distribuirse en una pluralidad de unidades de red. Algunas o la totalidad de las unidades pueden seleccionarse según las necesidades reales para lograr los objetivos de las soluciones de las formas de realización.

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 se integran en una unidad.

Cuando las funciones se implementan en forma de una unidad funcional de software y se venden o utilizan como producto independiente, las funciones pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Sobre la base de tal entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente, o la parte contribuyente a la técnica anterior, o algunas de las soluciones técnicas pueden implementarse en forma de un producto de software. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para ordenar a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) que realice la totalidad o algunas de las etapas de los métodos descritos en las formas de realización de la presente invención. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad *flash* USB, un disco duro extraíble, una memoria de sólo lectura (ROM, *Read-Only Memory*), una memoria de acceso aleatorio (RAM, *Random Access Memory*), un disco magnético o un disco óptico.

Las descripciones anteriores son simplemente modos de implementación específicos de la presente invención, pero no se pretende que limiten el alcance de protección de la presente invención. El alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. 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, comprendiendo la información de recuperación por lo menos uno de entre 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente hasta la trama perdida actual;
- 10
- determinar (130) un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación;
- 15
- determinar (140) una ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la trama perdida actual, en el que M es un número entero positivo; y
- 20
- ajustar (150) la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

2. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación comprende:

- 25
- en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.
- 30

3. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación comprende:

- 35
- en un caso en el que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama con 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, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral preestablecido.
- 40

4. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación de un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación comprende:

- 45
- en un caso en el que la última trama recibida antes de la pérdida de trama es una trama de inicio de una trama sin voz, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

5. Decodificador, que comprende:

- 50
- una primera unidad de determinación (410), configurada para determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual;
- 55
- una segunda unidad de determinación (420), configurada para determinar información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en el que la información de recuperación comprende por lo menos uno de entre 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente hasta la trama perdida actual;
- 60
- una tercera unidad de determinación (430), configurada para determinar un gradiente de ganancia global de la trama perdida actual según la información de recuperación;
- 65
- una cuarta unidad de determinación (440), configurada para determinar una ganancia global de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia global y una ganancia global de cada trama en M tramas previas de la

trama perdida actual, en el que M es un número entero positivo; y

una unidad de ajuste (450), configurada para ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia global de la trama perdida actual y una ganancia de subtrama de la trama perdida actual, para obtener una señal de banda de alta frecuencia de la trama perdida actual.

6. Decodificador según la reivindicación 5, en el que la segunda unidad de determinación está configurada específicamente para: 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 continuamente es menor que 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar que el gradiente de ganancia global es 1.

7. Decodificador según la reivindicación 5, en el que la segunda unidad de determinación está configurada específicamente para: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

8. Decodificador según la reivindicación 5, en el que 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 con 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, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea mayor que un primer umbral preestablecido.

9. Decodificador según la reivindicación 5, en el que 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, determinar el gradiente de ganancia global y permitir que el gradiente de ganancia global sea menor que o igual a un primer umbral preestablecido y mayor que 0.

10. Decodificador según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, que comprende asimismo:

una quinta unidad de determinación (460), configurada para determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación y determinar la ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo.

11. Decodificador según la reivindicación 10, en el que la quinta unidad de determinación está configurada específicamente para: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

12. Decodificador según la reivindicación 10, en el que la quinta 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, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

13. Decodificador, que comprende:

una primera unidad de determinación (510), configurada para determinar una señal de banda de alta frecuencia sintetizada de una trama perdida actual;

una segunda unidad de determinación (520), configurada para determinar una información de recuperación que corresponde a la trama perdida actual, en el que la información de recuperación comprende por lo menos uno de entre 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 continuamente, en el que la cantidad de tramas perdidas continuamente es una cantidad de tramas que se pierden continuamente hasta la trama perdida actual;

una tercera unidad de determinación (530), configurada para determinar un gradiente de ganancia de subtrama de la trama perdida actual según la información de recuperación;

5 una cuarta unidad de determinación (540), configurada para determinar una ganancia de subtrama de la trama perdida actual según el gradiente de ganancia de subtrama y una ganancia de subtrama de cada trama en N tramas previas de la trama perdida actual, en el que N es un número entero positivo; y

10 una unidad de ajuste (550), configurada para ajustar la señal de banda de alta frecuencia sintetizada de la trama perdida actual según la ganancia de subtrama 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.

14. Decodificador según la reivindicación 13, en el que la segunda unidad de determinación está configurada específicamente para: en un caso en el que no puede determinarse 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 continuamente es menor que o igual a 3, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea menor que o igual a un segundo umbral preestablecido y mayor que 0.

15. Decodificador según la reivindicación 13, en el que 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 con voz, determinar el gradiente de ganancia de subtrama y permitir que el gradiente de ganancia de subtrama sea mayor que un segundo umbral preestablecido.

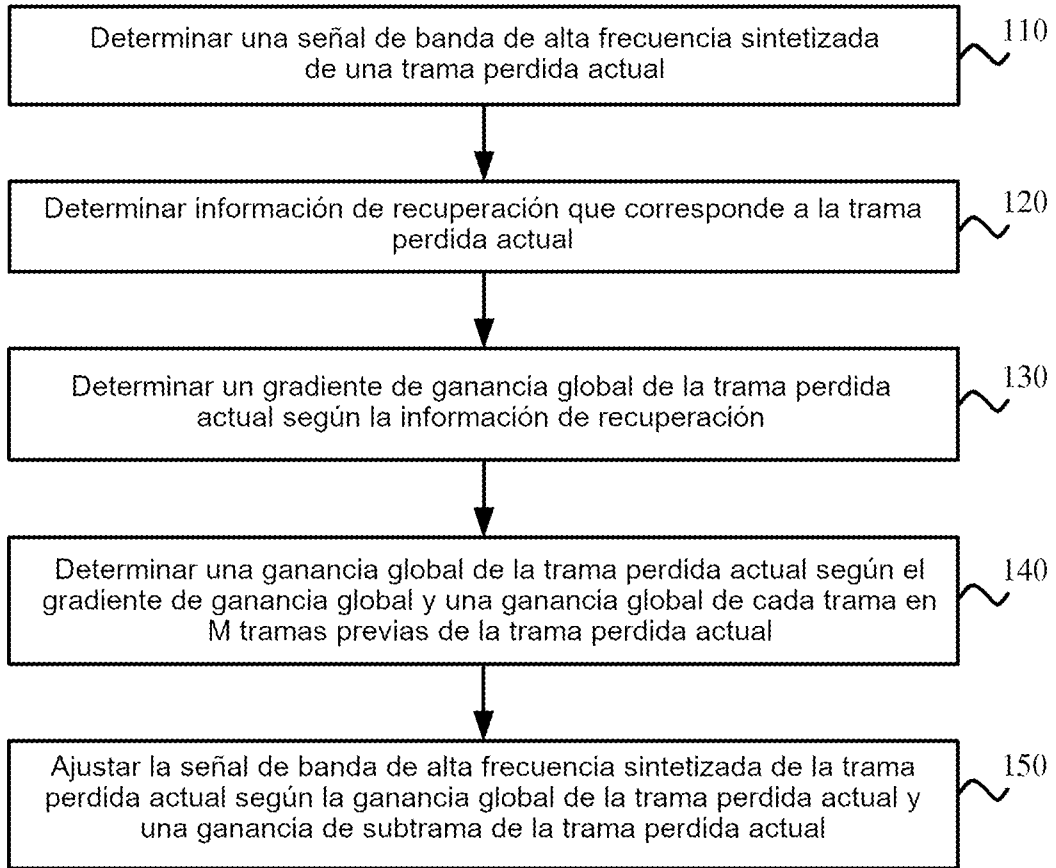


FIG. 1

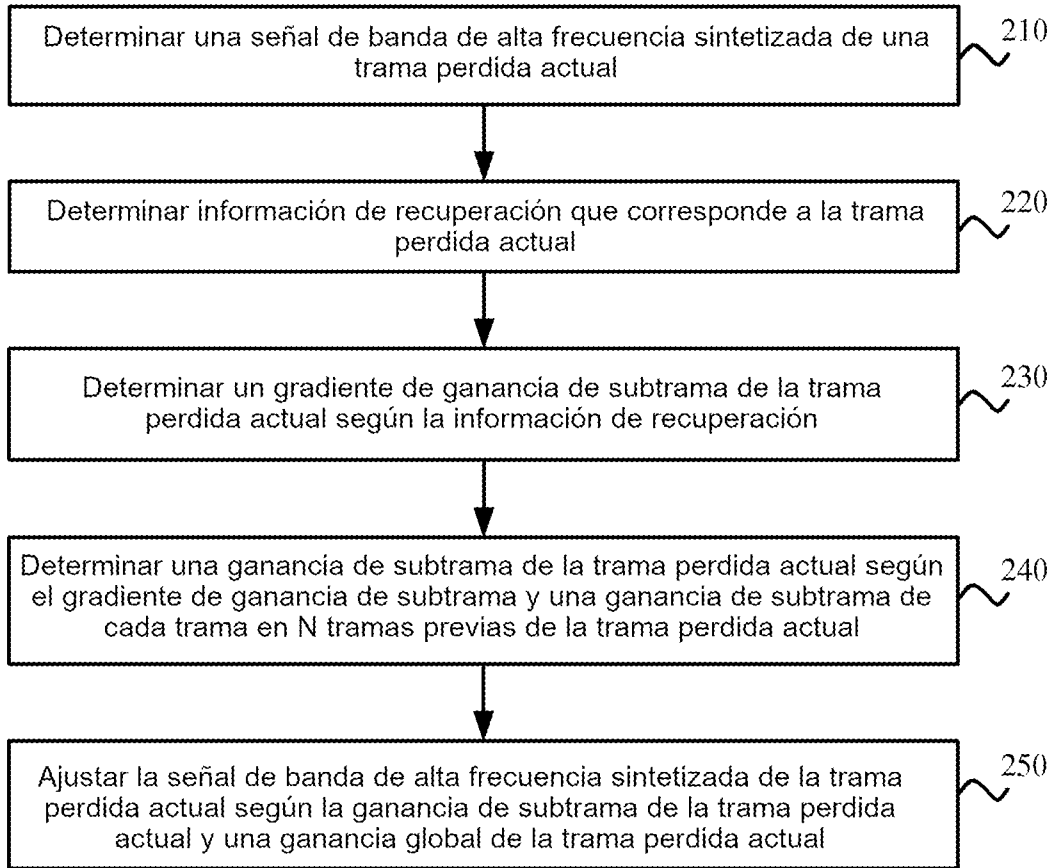


FIG. 2

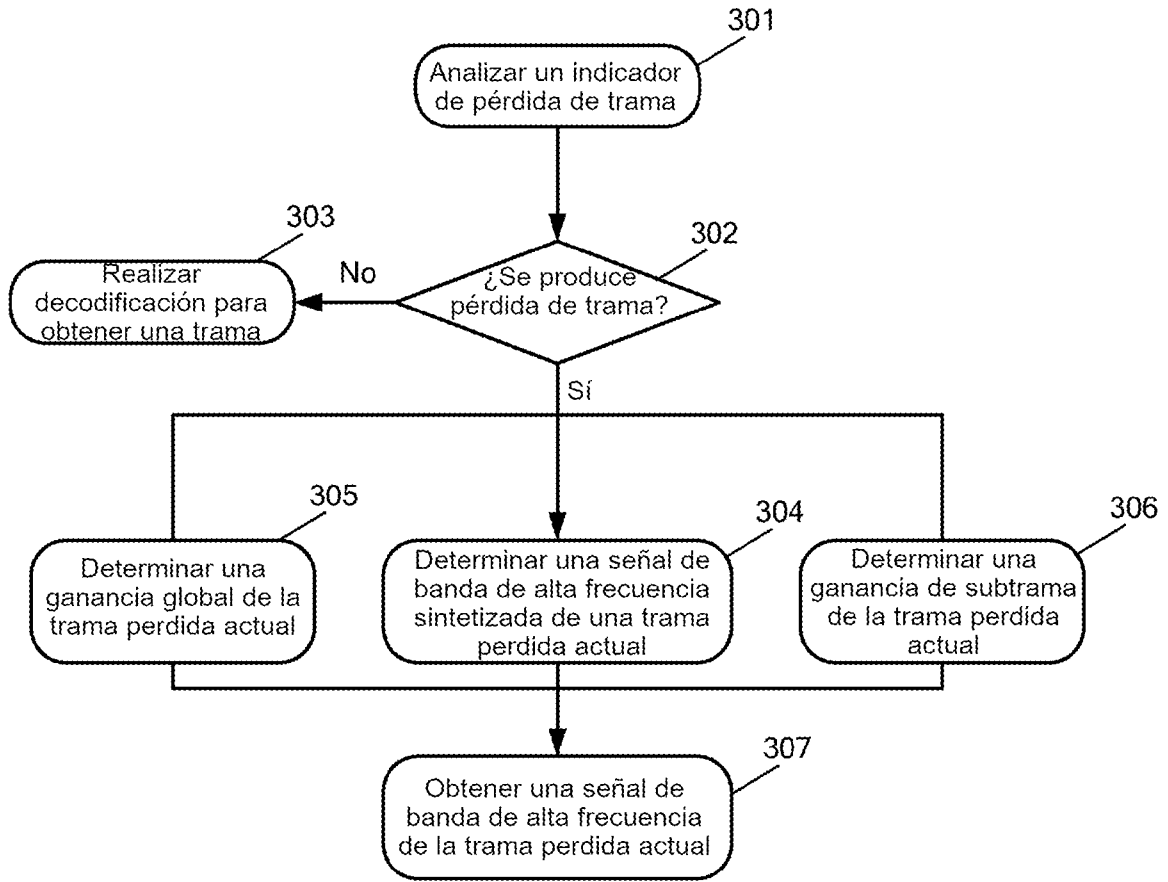


FIG. 3

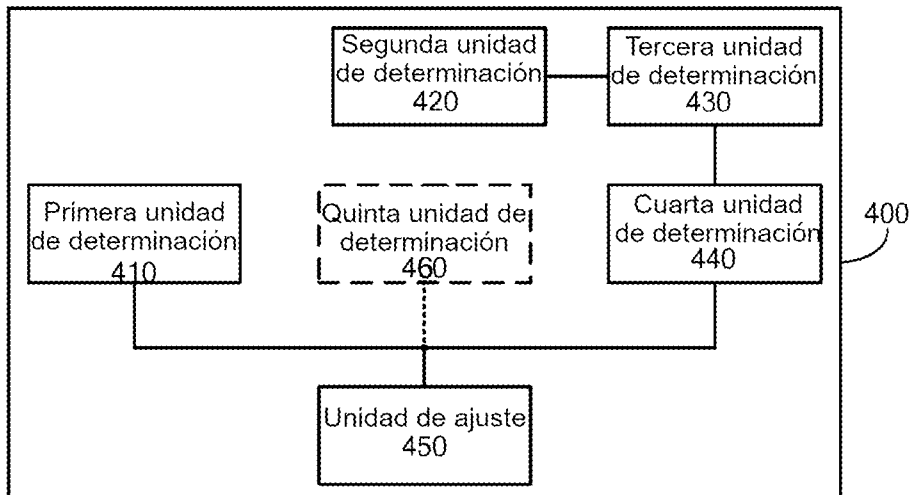


FIG. 4

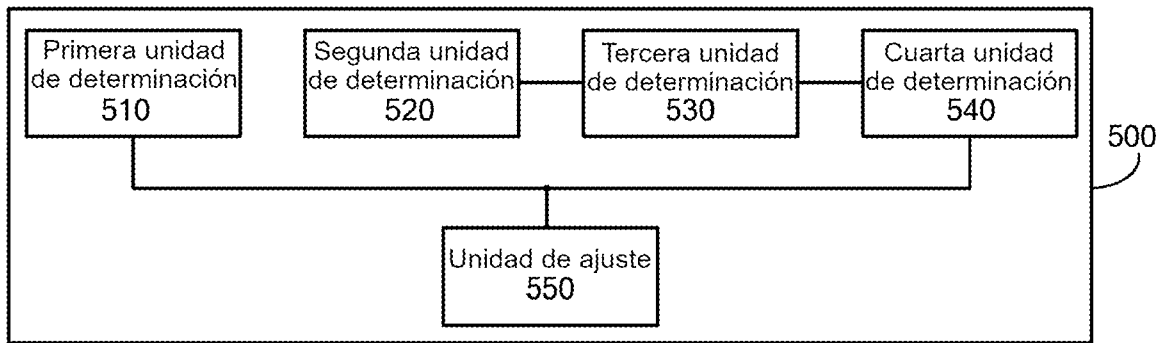


FIG. 5

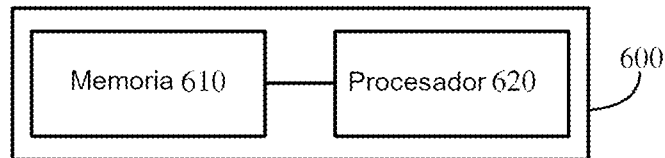


FIG. 6

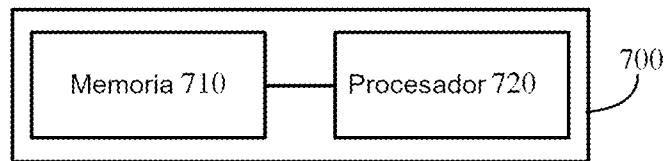


FIG. 7