

MÉTODO Y APARATO PARA LA RECUPERACIÓN DE ERRORES DE BAJO COSTO EN LA CODIFICACIÓN PREDICTIVA

CAMPO TÉCNICO

5 **[0001]** La aplicación está relacionada con métodos y aparatos para la recuperación de errores en la codificación predictiva para la codificación y decodificación de audio estéreo o multicanal.

ANTECEDENTES

10 **[0002]** Aunque la capacidad de las redes de telecomunicaciones aumenta continuamente, sigue siendo de gran interés limitar el ancho de banda necesario por canal de comunicación. En las redes móviles, los anchos de banda de transmisión más pequeños para cada llamada producen un menor consumo de energía tanto en el dispositivo móvil como en la estación base. Esto se traduce en un ahorro energético y de costes para el operador móvil, mientras que el usuario final experimentará una duración prolongada de la batería y un mayor tiempo de conversación. Además, con menos ancho de banda consumido por
15 usuario, la red móvil puede atender a un mayor número de usuarios en paralelo.

20 **[0003]** A través de modernos sistemas de reproducción de música y cines, la mayoría de los oyentes están acostumbrados a audio envolvente de alta calidad. En los servicios de telecomunicaciones móviles, las limitaciones de los recursos de radio y el retraso en el procesamiento han mantenido la calidad en un nivel inferior y la mayoría de los servicios de voz siguen ofreciendo sólo sonido monoaural. Recientemente, el sonido estéreo y multicanal para los servicios de comunicación ha cobrado impulso en el contexto de la realidad virtual/mixta/aumentada, que requiere una reproducción de sonido envolvente más allá del mono. El procesamiento de sonido espacial de alta calidad dentro de las limitaciones de ancho de banda de una red de telecomunicaciones sigue siendo un reto.
25 Además, la reproducción del sonido también debe hacer frente a las distintas condiciones de los canales en las que se pueden perder paquetes de datos ocasionales debido, por ejemplo, a la congestión de la red o a una cobertura celular deficiente.

30 **[0004]** En una grabación estéreo típica, el par de canales puede mostrar un alto grado de similitud o correlación. Algunas aplicaciones de esquemas de codificación estéreo pueden aprovechar esta correlación empleando codificación paramétrica, donde un solo

canal se codifica con alta calidad y se complementa con una descripción paramétrica que permite la reconstrucción de la imagen estéreo completa, como el esquema descrito en C. Faller, "Parametric multichannel audio coding: synthesis of coherence cues," en IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, Vol. 14, No. 1, pág. 299-310, 5 enero de 2006. El proceso de reducción del par de canales en un solo canal se denomina a menudo mezcla descendente y el canal resultante se denomina a menudo canal de mezcla descendente. El procedimiento de mezcla descendente normalmente intenta mantener la energía alineando las diferencias de tiempo entre canales (ITD) y las diferencias de fase entre canales (IPD) antes de mezclar los canales. Para mantener el balance de energía de la 10 señal de entrada, también se puede medir la diferencia de nivel entre canales (ILD). Las ITD, IPD e ILD se pueden codificar y utilizar en un procedimiento de mezcla ascendente invertido al reconstruir el par de canales estéreo en un decodificador. Los parámetros de las ITD, IPD e ILD describen los componentes correlacionados del par de canales, mientras que un par de canales estéreo también puede incluir un componente no correlacionado que no se puede 15 reconstruir a partir de la mezcla descendente. Este componente no correlacionado puede representarse con un parámetro de coherencia intercanal (ICC). El componente no correlacionado se puede sintetizar en un decodificador estéreo ejecutando el canal de mezcla descendente decodificado a través de un filtro decorador, que emite una señal que tiene baja correlación con la mezcla descendente decodificada. La intensidad del componente 20 decorrelacionado se puede controlar con el parámetro ICC.

[0005] Principios similares se aplican al audio multicanal como 5.1 y 7.1.4, y a las representaciones de audio espacial como *Ambisonics* o *Spatial Audio Object Coding*. El número de canales se puede reducir explotando la correlación entre los canales y agrupando el conjunto de canales reducidos con metadatos o parámetros para la reconstrucción de 25 canales o la representación de audio espacial en el decodificador.

[0006] Para solucionar el problema de los errores de transmisión y los paquetes perdidos, los servicios de telecomunicaciones utilizan técnicas de Ocultación por Pérdida de Paquetes (PLC). En el caso de que los paquetes de datos se pierdan o se dañen debido a una conexión deficiente, congestión de la red, etc., la información que falta de paquetes de datos 30 perdidos o corruptos en el lado del receptor puede sustituirse por el decodificador por una señal sintética para ocultar el paquete de datos perdido o dañado. Algunas aplicaciones de las técnicas del PLC están a menudo ligadas estrechamente al decodificador, donde los

estados internos se pueden utilizar para producir una continuación de la señal o extrapolación para cubrir la pérdida del paquete. Para un códec multimodo que tiene varios modos de funcionamiento para diferentes tipos de señal, a menudo hay varias tecnologías de PLC que se pueden implementar para manejar el ocultamiento del paquete de datos
5 perdido o dañado.

[0007] Los paquetes que faltan o están dañados pueden identificarse por la capa de transporte que controla la conexión y se señalan al decodificador como una “trama incorrecta” a través de un Indicador de Trama Incorrecta (BFI), que puede tener la forma de un indicador. El decodificador puede almacenar este indicador en su estado interno y
10 también mantener un seguimiento del historial de las tramas incorrectas, por ejemplo, un “indicador de trama incorrecta anterior” (BFI ANT.). Tenga en cuenta que un paquete de transmisión puede contener una o más tramas de voz o audio. Esto significa que un paquete perdido o dañado etiquetará todas las tramas contenidas en él como “incorrectas”.

[0008] Para escenas de audio estables, los parámetros pueden mostrar un alto
15 grado de similitud entre tramas adyacentes. Para aprovechar esta similitud, se pueden aplicar esquemas de codificación predictiva. En tal esquema, se deriva una predicción de los parámetros actuales de la trama con base en los parámetros decodificados pasados, y se codifica la diferencia con los parámetros verdaderos. Una predicción simple pero eficiente es utilizar los últimos parámetros decodificados como la predicción, en cuyo caso el
20 esquema de codificación predictiva puede ser referido como un esquema de codificación diferencial.

[0009] Un problema con los esquemas de codificación predictiva es que los esquemas pueden ser sensibles a los errores. Por ejemplo, si uno o más elementos de la secuencia prevista se pierden, el decodificador tendrá un error de predicción que puede durar
25 mucho tiempo después de que se haya producido el error. Este problema se denomina propagación de errores y puede estar presente en todos los esquemas de codificación predictiva. En la Figura 1 se muestra una ilustración de la propagación de errores. En la Figura 1, se pierde una trama de codificación absoluta antes de una secuencia de tramas de codificación predictiva consecutivas (es decir, una raya de codificación predictiva). La
30 memoria, que se habría actualizado con parámetros de la trama perdida, tendrá parámetros anteriores almacenados y, por tanto, se dañará. Puesto que la memoria está dañada por la pérdida de la trama, el error durará durante toda el periodo de codificación predictiva y sólo

terminará cuando se reciba una nueva trama de codificación absoluta. Un resultado de tal pérdida es el efecto en la señal sintetizada, que puede ser un cambio no deseado e incluso drástico en la ubicación percibida de la fuente. Esto es especialmente notable si la fuente tiene una posición estática y extrema, por ejemplo, una fuente de sonido colocada en el extremo derecho o en el extremo izquierdo de una escena estéreo.

[0010] Una solución es forzar la codificación no predictiva a intervalos de tiempo regulares, lo que terminará la propagación del error. Otra solución es utilizar un esquema de redundancia parcial, donde se transmite una codificación de baja resolución de los parámetros junto con un marco de audio adyacente. En caso de que el decodificador detecte una pérdida de trama en una raya de codificación predictiva, los parámetros de baja resolución se pueden utilizar para reducir la propagación del error.

RESUMEN

[0011] Una desventaja de los remedios de codificación predictiva descritos anteriormente es que consumen ancho de banda, que es ancho de banda desperdiciado cuando el canal de transmisión está libre de errores.

[0012] De acuerdo con algunas aplicaciones, se proporciona un método para reemplazar los parámetros decodificados en una señal multicanal recibida. El método incluye la decodificación de parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida. El método también incluye determinar si se indica un marco incorrecto. En respuesta a la trama incorrecta que se indica, el método incluye determinar que una memoria de parámetros está dañada. El método incluye una respuesta ante la trama incorrecta que no se indica, y una respuesta ante la memoria de parámetros que no está dañada, derivando una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados. El método incluye la capacidad de respuesta a la memoria de parámetros dañada, determinando, en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida. En respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, el método incluye la activación de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

[0013] Una ventaja potencial de utilizar los parámetros de la memoria en lugar de los parámetros decodificados, es que las operaciones pueden reducir los problemas de la codificación predictiva sin transmitir información redundante de parámetros que se desperdicia en el funcionamiento del canal sin errores. Además, el uso de los parámetros estimados sólo durante escenas de audio estables evita que la escena de audio se congele durante escenas de audio inestables de una forma poco natural.

[0014] Otra ventaja potencial de utilizar los parámetros de la memoria en lugar de los parámetros decodificados es que la ubicación percibida del sonido reproducido utilizando los parámetros de la memoria puede estar más cerca de la ubicación real del sonido en comparación con los parámetros decodificados cuando se ha producido una trama incorrecta. En particular, el uso de los parámetros de la memoria puede reducir los desplazamientos no deseados o no naturales de la ubicación del sonido cuando la fuente es estable y se concentra en un canal o un subconjunto de canales.

[0015] Según algunas aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un decodificador para una red de comunicación. El decodificador tiene un procesador y memoria acoplados con el procesador, en donde la memoria comprende instrucciones de manera que cuando el procesador la ejecuta hace que el procesador realice operaciones, incluyendo la decodificación de parámetros multicanal de una trama de una señal multicanal recibida. Las operaciones además incluyen determinar si se indica una trama incorrecta. Las operaciones incluyen además la respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinando que una memoria de parámetros está corrupta. Las operaciones además incluyen una respuesta ante la trama incorrecta que no se indica, y una respuesta ante la memoria de parámetros que no está dañada, derivando una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados. Las operaciones además incluyen la capacidad de respuesta a la memoria de parámetros dañada, determinando, en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida. En respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, las operaciones incluyen la activación de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

[0016] Según algunas aplicaciones de conceptos inventivos, se provee un decodificador configurado para una red de comunicación. El decodificador está adaptado para realizar operaciones. Las operaciones incluyen decodificar los parámetros multicanales de una trama de la señal multicanal recibida. Las operaciones además incluyen determinar si se indica una trama incorrecta. Las operaciones incluyen la respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinando que una memoria de parámetros está corrupta. Las operaciones incluyen una respuesta ante la trama incorrecta que no se indica, y una respuesta ante la memoria de parámetros que no está dañada, derivando una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados. Las operaciones incluyen respuesta a la memoria de parámetros dañada, determinando, en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida. En respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, las operaciones incluyen la activación de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

[0017] De acuerdo con algunas aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un programa informático que incluye instrucciones ejecutables por computador que cuando se ejecutan en un procesador dentro de un dispositivo hacen que este realice operaciones. Las operaciones incluyen decodificar los parámetros multicanales de una trama de la señal multicanal recibida. Las operaciones además incluyen determinar si se indica una trama incorrecta. Las operaciones incluyen además la respuesta a la trama incorrecta que se indica determinando que una memoria de parámetros está corrupta. Las operaciones incluyen una respuesta ante la trama incorrecta que no se indica, y una respuesta ante la memoria de parámetros que no está dañada, derivando una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados. Las operaciones incluyen respuesta a la memoria de parámetros dañada, determinando, en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida. En respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, las operaciones incluyen la activación de la recuperación de parámetros

para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

[0018] Según algunas aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un programa informático que comprende un medio de almacenamiento no transitorio legible por computador, que tiene instrucciones ejecutables por computador que, cuando se ejecuta en un procesador incluido en el dispositivo, hacen que el dispositivo realice operaciones. Las operaciones incluyen decodificar los parámetros multicanales de una trama de la señal multicanal recibida. Las operaciones además incluyen determinar si se indica una trama incorrecta. Las operaciones incluyen además la respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinando que una memoria de parámetros está corrupta. Las operaciones incluyen una respuesta ante la trama incorrecta que no se indica, y una respuesta ante la memoria de parámetros que no está dañada, derivando una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados. Las operaciones incluyen respuesta a la memoria de parámetros dañada, determinando, en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida. En respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, las operaciones incluyen la activación de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

[0019] De acuerdo con algunas aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un aparato configurado para sustituir parámetros decodificados por parámetros estimados en una señal multicanal recibida. El aparato incluye al menos un procesador y una memoria acoplada de forma comunicativa al procesador, dicha memoria comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones. Las operaciones incluyen decodificar los parámetros multicanales de una trama de la señal multicanal recibida. Las operaciones además incluyen determinar si se indica una trama incorrecta. Las operaciones incluyen además la respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinando que una memoria de parámetros está corrupta. Las operaciones incluyen respuesta ante la trama incorrecta que no se indica, y una respuesta ante la memoria de parámetros que no está dañada. También incluye la derivación de una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados. Las

operaciones incluyen respuesta a la memoria de parámetros dañada, determinando, en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanal de la señal multicanal recibida. En respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanal y que es estable, las operaciones incluyen la activación de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

[0020] De acuerdo con algunas aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un método para reemplazar los parámetros decodificados en una señal multicanal recibida. El método incluye determinar si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo. El método incluye responder al modo de codificación que sea un modo de codificación predictivo, determinando si se ha establecido un indicador de memoria dañada. El método incluye la respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo, determinando si una fuente de sonido reconstruido es una fuente estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales. El método incluye la capacidad de respuesta a la fuente de sonido reconstruido, que es una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal, sustituyendo los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados. El método incluye respuesta a la indicación de memoria dañada que no se está estableciendo, analizar una medida de ubicación de una posición de la fuente para actualizar la medida de ubicación y actualizar los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

[0021] Según algunas otras aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un decodificador para una red de comunicación. El decodificador incluye un procesador y memoria acoplados con el procesador, en donde la memoria comprende instrucciones de manera que cuando el procesador la ejecuta hace que el procesador realice operaciones. Las operaciones incluyen determinar si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo. Las operaciones incluyen responder al modo de codificación predictivo, determinando si se ha establecido un indicador de memoria dañada. Las operaciones incluyen la respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo, determinando si una fuente de sonido reconstruido es una fuente estable y una medida de

ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales. Las operaciones incluyen la capacidad de respuesta a la fuente de sonido reconstruido, que es una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal, sustituyendo los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados. Las operaciones incluyen responder a la indicación de memoria dañada que no se está estableciendo, analizar una medida de ubicación de una posición de la fuente para actualizar la medida de ubicación y actualizar los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

10 **[0022]** Según algunas otras aplicaciones de conceptos inventivos, se provee un decodificador configurado para operar en una red de comunicación. El decodificador está adaptado para realizar operaciones. Las operaciones incluyen determinar si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo. Las operaciones incluyen responder al modo de codificación predictivo, determinando si se ha establecido un

15 indicador de memoria dañada. Las operaciones incluyen la respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo, determinando si una fuente de sonido reconstruido es una fuente estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales. Las operaciones incluyen la capacidad de respuesta a la fuente de sonido reconstruido, que es

20 una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal, sustituyendo los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados. Las operaciones incluyen responder a la indicación de memoria dañada que no se está estableciendo, analizar una medida de ubicación de una posición de la fuente para actualizar

25 la medida de ubicación y actualizar los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

[0023] De acuerdo con algunas aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un programa informático que incluye instrucciones ejecutables por computador que cuando se ejecutan en un procesador dentro de un dispositivo hacen que este realice operaciones.

30 Las operaciones incluyen determinar si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo. Las operaciones incluyen responder al modo de codificación predictivo, determinando si se ha establecido un indicador de memoria dañada. Las

operaciones incluyen la respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo, determinando si una fuente de sonido reconstruido es una fuente estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales. Las operaciones incluyen la capacidad de respuesta a la fuente de sonido reconstruido, que es una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal, sustituyendo los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados. Las operaciones incluyen responder a la indicación de memoria dañada que no se está estableciendo, analizar una medida de ubicación de una posición de la fuente para actualizar la medida de ubicación y actualizar los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

[0024] Según algunas otras aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un programa informático que comprende un medio de almacenamiento no transitorio legible por computador, que tiene instrucciones ejecutables por computador que, cuando se ejecuta en un procesador incluido en el dispositivo, hacen que el dispositivo realice operaciones. Las operaciones incluyen determinar si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo. Las operaciones incluyen responder al modo de codificación predictivo, determinando si se ha establecido un indicador de memoria dañada. Las operaciones incluyen la respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo, determinando si una fuente de sonido reconstruido es una fuente estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales. Las operaciones incluyen la capacidad de respuesta a la fuente de sonido reconstruido, que es una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal, sustituyendo los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados. Las operaciones incluyen responder a la indicación de memoria dañada que no se está estableciendo, analizar una medida de ubicación de una posición de la fuente para actualizar la medida de ubicación y actualizar los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

[0025] De acuerdo con algunas otras aplicaciones de conceptos inventivos, se proporciona un aparato configurado para sustituir parámetros decodificados por parámetros estimados en una señal multicanal recibida. El aparato incluye al menos un procesador y

una memoria acoplada de forma comunicativa al procesador, dicha memoria comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones. Las operaciones incluyen determinar si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo. Las operaciones incluyen responder al modo de codificación predictivo, determinando si se ha establecido un indicador de memoria dañada. Las operaciones incluyen la respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo, determinando si una fuente de sonido reconstruido es una fuente estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales. Las operaciones incluyen la capacidad de respuesta a la fuente de sonido reconstruido, que es una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal, sustituyendo los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados. Las operaciones incluyen responder a la indicación de memoria dañada que no se está estableciendo, analizar una medida de ubicación de una posición de la fuente para actualizar la medida de ubicación y actualizar los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0026] Las figuras, que se adjuntan para proporcionar una mayor comprensión de la divulgación y se incorporan y constituyen parte de esta aplicación, ilustran ciertas aplicaciones no limitantes de conceptos inventivos. En las figuras:

5 [0027] La Figura 1 es una ilustración de la propagación de errores;

[0028] La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un entorno de un sistema decodificador en el que la recuperación de errores en la codificación predictiva puede realizarse según algunas aplicaciones;

10 [0029] La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes de un codificador estéreo y decodificador según algunas aplicaciones;

[0030] La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones de un decodificador según algunas aplicaciones de conceptos inventivos;

15 [0031] La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra las operaciones de un decodificador que proporciona recuperación de errores según algunas aplicaciones de conceptos inventivos;

[0032] La Figura 6 es un diagrama de bloque que ilustra una máquina de estados según algunas aplicaciones de la presente divulgación conceptos inventivos;

[0033] La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra las operaciones para generar parámetros sustitutos según algunas aplicaciones de conceptos inventivos;

20 [0034] La Figura 8 es un diagrama de bloque que ilustra un decodificador según algunas aplicaciones de conceptos inventivos; y

[0035] Las Figuras 9 y 10 son diagramas de flujo que ilustran las operaciones de un decodificador según algunas aplicaciones de conceptos inventivos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 [0036] Los conceptos inventivos se describirán ahora de forma más completa en lo sucesivo con referencia a las figuras que los acompañan, en los que se muestran ejemplos de aplicaciones de conceptos inventivos. Los conceptos inventivos pueden, sin embargo, aplicarse en muchas formas diferentes y no se deben interpretar como si estuvieran limitados a las aplicaciones aquí establecidas. Más bien, estas aplicaciones se proporcionan para que
30 esta divulgación sea completa y exhaustiva, y transmitirá plenamente el alcance de los

conceptos inventivos actuales a los expertos en la técnica. También debe notarse que estas aplicaciones no son mutuamente excluyentes. Los componentes de una aplicación se pueden asumir tácitamente para estar presentes/usarse en otra aplicación.

5 **[0037]** La siguiente descripción presenta varias aplicaciones de la materia divulgada. Estas aplicaciones se presentan como ejemplos para enseñar y no se deben interpretar como una limitación del alcance de la materia divulgada. Por ejemplo, ciertos detalles de las aplicaciones descritas se pueden modificar, omitir, o expandir sin alejarse del alcance de la materia descrita.

10 **[0038]** Los conceptos inventivos descritos mantienen una memoria de los últimos parámetros recibidos, correspondientes a una ubicación de origen. Si el decodificador detecta un error en una raya de codificación predictiva, el análisis de ubicación confirma que la fuente de sonido es estable y tiene una posición extrema (es decir, una medida de ubicación de la fuente de sonido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanal de una señal multicanal que se esté decodificando), los
15 parámetros de la memoria se pueden utilizar en lugar de los parámetros decodificados hasta que la raya de codificación predictiva se termine con una trama de codificación absoluta.

[0039] En los casos en los que la escena de audio es inestable y muestra una gran variación en los parámetros estéreo, sustituir los parámetros decodificados por los parámetros estimados congelados puede resultar molesto para el oyente.

20 **[0040]** Para lograr estos objetivos, el método en una aplicación incluye un analizador de ubicación para determinar una ubicación de la fuente, una memoria de parámetros para almacenarlos para la última fuente activa observada, un detector de daños de memoria para determinar si la memoria de parámetros está dañada, y un mecanismo de decisión para activar la recuperación de parámetros (reemplazar parámetros decodificados
25 con parámetros almacenados en la memoria) basado al menos en la historia del indicador de trama incorrecta y en una aplicación más, la salida del analizador de ubicación. Aquí, una fuente activa se refiere a una fuente que está destinada a reconstruirse, como la voz en una conversación de voz. Cuando la fuente está inactiva (silenciosa), el sonido capturado suele estar dominado por ruidos de fondo que se consideran menos relevantes para la
30 reconstrucción del mismo. El ruido de fondo puede estar compuesto por muchas fuentes diferentes que pueden representar una escena de audio inestable con grandes variaciones en la descripción paramétrica. Esta gran variación debe ignorarse al estimar la ubicación de

origen activa. Por lo tanto, puede ser bueno estimar la ubicación sólo cuando la fuente está activa.

[0041] Una ventaja que pueden ofrecer los conceptos inventivos es la reducción de los problemas de los errores de canal durante la codificación predictiva sin transmitir información redundante de parámetros que se desperdicia en el funcionamiento del canal sin errores. Otra ventaja que se puede proporcionar es que la estimación de parámetros en operaciones de decodificación predictiva no está habilitada para escenas de audio inestables, lo que puede resultar en evitar escenas de audio que se congelan de forma no natural. Otra ventaja que se puede proporcionar es que puede reducir inestabilidades no naturales o no deseadas en la ubicación de una fuente cuando la ubicación de la fuente es estable y se concentra en un subconjunto de los canales de una señal multicanal.

[0042] La Figura 2 ilustra un ejemplo de un entorno operativo de un decodificador 200 que puede utilizarse para decodificar flujos de bits multicanal como se describe en este documento. El decodificador 200 puede formar parte de un reproductor multimedia, un dispositivo móvil, un dispositivo de mesa, un computador de mesa y similares. En otras aplicaciones, el decodificador 200 puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor independiente, un servidor en la nube, un servidor distribuido o como recurso de procesamiento en una comunidad de servidores. Por ejemplo, el decodificador puede hacer parte de una aplicación de teleconferencia implementada en la nube. El decodificador 200 recibe flujos de bits codificados transmitidos a través de una capa de transporte de una red. Los flujos de bits se pueden enviar desde un codificador, desde un dispositivo de almacenamiento 204, desde un dispositivo en la nube a través de la red 202, etc. Durante el funcionamiento, el decodificador 200 recibe y procesa las tramas del flujo de bits tal como se describe aquí. El decodificador 200 emite señales de audio multicanal y puede transmitir las señales de audio multicanal a un reproductor de audio multicanal 206 que tenga al menos un altavoz para reproducir las señales de audio multicanal. El dispositivo de almacenamiento 204 puede formar parte de un depósito de almacenamiento de señales de audio multicanal, como un depósito de almacenamiento de una tienda o un servicio de música de transmisión, un componente de almacenamiento independiente, un componente de un dispositivo móvil, etc. El reproductor de audio multicanal puede ser un altavoz Bluetooth, un dispositivo que tenga al menos un altavoz, un dispositivo móvil, un servicio de transmisión de música, etc.

[0043] Mientras que la reproducción paramétrica en estéreo ofrece buena calidad a velocidades de bits bajas, la calidad tiende a saturarse para aumentar las velocidades de bits debido a la limitación del modelo paramétrico. Para solucionar este problema, se puede codificar el componente no correlacionado. Esta codificación se logra simulando la reconstrucción estéreo en el codificador y restando la señal reconstruida del canal de entrada, produciendo una señal residual. Si la transformación de mezcla descendente es reversible, la señal residual sólo puede representarse mediante un único canal para la caja de canales estéreo. Normalmente, la codificación de la señal residual está dirigida a las frecuencias más bajas que son psico-acústicas más relevantes, mientras que las frecuencias más altas pueden ser sintetizadas con el método de decorrelación. La Figura 3 es un diagrama de bloque que representa una aplicación de una configuración para un códec estéreo paramétrico incluyendo un codificador residual. En la Figura 3, el codificador 310 puede recibir señales de entrada, realizar el procesamiento descrito anteriormente en el procesamiento estéreo y el bloque de mezcla descendente 312, codificar la salida a través del codificador de mezcla descendente 314, codificar la señal residual a través del codificador residual 316, y codificar los ITD, IPD, ILD, y los parámetros ICC a través del codificador de parámetros 318. El decodificador 320 puede recibir la salida codificada, la señal residual codificada y los parámetros codificados. El decodificador 320 puede decodificar la señal residual a través del decodificador residual 326 y decodificar la señal de mezcla descendente a través del decodificador de mezcla descendente 324. El parámetro decodificador 328 puede decodificar los parámetros codificados. El sintetizador estéreo 322 puede recibir la señal de salida decodificada y la señal residual decodificada y, en función de los parámetros de decodificación, los canales estéreo de salida CH1 y CH2.

[0044] La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra los elementos del decodificador 200 configurado para decodificar tramas de audio multicanal y proporcionar recuperación de errores para tramas perdidas o dañadas en modo de codificación predictiva de acuerdo con algunas aplicaciones de conceptos inventivos. Como se muestra, el decodificador 200 puede incluir un circuito de interfaz de red 805 (también denominado interfaz de red) configurado para proporcionar comunicaciones con otros dispositivos/entidades/funciones/etc. El decodificador 200 también puede incluir un circuito de procesador 801 (también denominado procesador) acoplado al circuito de interfaz de red 805 y un circuito de memoria 803 (también denominado memoria) acoplado

al circuito del procesador. El circuito de memoria 803 puede incluir código de programa legible por computador que cuando lo ejecuta el circuito del procesador 801 hace que el circuito del procesador realice operaciones de acuerdo con las aplicaciones aquí reveladas.

[0045] Según otras aplicaciones, los circuitos del procesador 801 se pueden
5 definir para incluir memoria de modo que no se requiera un circuito de memoria independiente. Como se describe en este documento, las operaciones del decodificador 200 se pueden realizar procesando el circuito 801 (también denominado procesador) y/o el circuito de interfaz de red 805 (también denominado interfaz de red). Por ejemplo, los circuitos de procesamiento 801 pueden controlar la interfaz de red 805 para transmitir
10 comunicaciones a reproductores de audio multicanal 206 y/o para recibir comunicaciones a través de la interfaz de red 805 desde uno o más nodos/entidades/servidores de red, como nodos de codificador, servidores de depósito, etc. Además, los módulos pueden almacenarse en circuitos de memoria 803, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones para que cuando las instrucciones de un módulo se ejecuten mediante el procesamiento del circuito
15 801, el procesamiento del circuito 801 realice las operaciones respectivas.

[0046] En la siguiente descripción, se puede utilizar el decodificador estéreo de un codificador estéreo y un sistema decodificador como se indica en la Figura 3. Se utilizarán dos canales para describir las aplicaciones. Estas aplicaciones se pueden usar con más de dos canales. El codificador multicanal 310 puede procesar los canales de entrada
20 izquierdo y derecho en segmentos denominados tramas. El análisis estéreo y el bloque de mezcla descendente 312 pueden realizar un análisis paramétrico y producir una mezcla descendente. Para un trama dada m se pueden escribir los dos canales de entrada

$$\begin{Bmatrix} l(m, n) \\ r(m, n) \end{Bmatrix}$$

donde l denota el canal izquierdo, r el canal derecho, $n = 0, 1, 2, \dots, N$ el número de muestra
25 en el marco m y N es la longitud del marco. En una aplicación, las tramas se pueden extraer con una superposición en el codificador de tal manera que el decodificador pueda reconstruir las señales de audio multicanal usando una estrategia de adición de superposición. Los canales de entrada pueden crear ventanas con una función de ventana adecuada $w(n)$ y transformarse en el dominio de Transformada de Fourier Discreto (DFT).

$$\begin{cases} X_L(m, k) = \sum_{n=0}^{N-1} l(m, n)w(n)e^{-\frac{j2\pi kn}{N}} \\ X_R(m, k) = \sum_{n=0}^{N-1} r(m, n)w(n)e^{-\frac{j2\pi kn}{N}} \end{cases}$$

Tenga en cuenta que aquí se pueden utilizar otras representaciones de dominio de frecuencia, como un banco de filtros de Filtro Espejo en Cuadratura (QMF), un banco de filtros QMF híbrido o una representación de DFT impar (ODFT) que incluye los componentes de transformación MDCT (Transformada Discreta del Coseno Modificada) y MDST (Transformada Discreta del Seno Modificada).

[0047] Para el análisis paramétrico, el espectro de frecuencia se puede dividir en bandas b , donde cada banda b corresponde a un rango de coeficientes de frecuencia

$$k = k_{start(b)} \dots k_{end(b)}, b = 0, 1, 2, \dots N_{bands} - 1$$

Donde N_{bands} denota el número total de bandas. Los límites de banda se establecen típicamente para reflejar la resolución de la percepción auditiva humana que sugiere bandas estrechas para frecuencias bajas y bandas más anchas para frecuencias altas. Tengas en cuenta que se puede utilizar una resolución de banda diferente para diferentes parámetros.

[0048] A continuación, las señales se pueden analizar para extraer los parámetros ITD, IPD e ILD. Tengas en cuenta que la ILD puede tener un impacto significativo en la ubicación percibida de un sonido. En algunas aplicaciones, por lo tanto, puede ser útil reconstruir el parámetro ILD con alta exactitud para mantener una ubicación estable y correcta del sonido.

[0049] Además, se puede analizar la coherencia del canal y se puede obtener un parámetro ICC. El conjunto de parámetros de audio multicanal para tramas m puede contener el conjunto completo de parámetros ITD, IPD, ILD e ICC utilizados en la representación paramétrica. Los parámetros se pueden codificados mediante un codificador de parámetro 318 y añadidos al flujo de bits para almacenarse y/o transmitirse a un decodificador.

[0050] Antes de producir un canal de mezcla descendente, en una aplicación, puede ser útil compensar el ITD e IPD para reducir la cancelación y maximizar la energía de la mezcla descendente. La compensación ITD se puede implementar tanto en el dominio

de tiempo antes de la transformación de frecuencia como en el dominio de frecuencia, pero esencialmente realiza un cambio de tiempo en uno o ambos canales para eliminar el ITD. La alineación de fases se puede implementar de diferentes maneras, pero el propósito es alinear la fase de forma que la cancelación se minimice. Esto garantiza la máxima energía en la mezcla descendente. Los ajustes de ITD e IPD se pueden realizar en bandas de frecuencia o en el espectro de frecuencia completo y los ajustes se pueden realizar utilizando los parámetros cuantificados de ITD e IPD para garantizar que la modificación se puede invertir en la etapa del decodificador.

[0051] Las encarnaciones descritas a continuación son independientes de la realización del análisis y compensación de los parámetros IPD e ITD. En otras palabras, las aplicaciones no dependen de cómo se analizan o compensan la IPD y la ITP. En tales aplicaciones, los canales ajustados ITD e IPD se pueden denotar con un apóstrofo ('):

$$\begin{cases} X'_L(m, k) \\ X'_R(m, k) \end{cases}$$

[0052] Los canales de entrada ajustados ITD e IPD se pueden mezclar con el análisis paramétrico y el bloque de mezcla descendente 312 para producir una representación media/lateral, también llamada representación descendente/lateral. Una forma de realizar la mezcla descendente es utilizar la suma y la diferencia de las señales:

$$\begin{cases} X_M(m, k) = \frac{(X'_L(m, k) + X'_R(m, k))}{2} \\ X_S(m, k) = \frac{(X'_L(m, k) - X'_R(m, k))}{2} \end{cases}$$

[0053] La señal de mezcla descendente $X_M(m, k)$ puede codificarse mediante el codificador de mezcla descendente 314 para almacenarse y/o transmitirse a un decodificador. Esta codificación se puede realizar en el dominio de frecuencia, pero también se puede hacer en el dominio de tiempo. En este último caso, se requiere una fase de síntesis DFT para producir una versión de dominio de tiempo de la señal de mezcla descendente, que a su vez se proporciona al codificador de mezcla descendente 314. Sin embargo, la transformación a dominio de tiempo puede introducir una desalineación de retardo con los parámetros de audio multicanal que requerirían una gestión adicional. En una aplicación, esta desalineación del retraso se resuelve introduciendo retraso adicional o interpolando los

parámetros para asegurar que la síntesis del decodificador de la mezcla descendente y los parámetros de audio multicanal se alinean.

[0054] La reconstrucción de la señal lateral $X_S(m, k)$ se puede generar a partir de la mezcla descendente y de los parámetros de audio multicanal obtenidos a través de una síntesis paramétrica local. Se puede obtener una predicción de señal lateral $X_{\bar{S}}(m, k)$ mediante la señal de mezcla descendente

$$X_{\bar{S}}(m, k) = p(X_M(m, k))$$

Donde $p(\cdot)$ es una función predictora y puede implementarse como un factor de escala único α que minimiza el error cuadrático medio (MSE) entre la señal lateral y la señal lateral prevista. Además, la predicción puede aplicarse a bandas de frecuencia e implicar un parámetro de predicción para cada banda de frecuencia b .

$$X_{\bar{S}}(m, k) = \alpha_b X_M(m, k), \quad k = k_{start(b)} \dots k_{end(b)}$$

[0055] Si los coeficientes de banda b se designan como vectores de columna $X_{\bar{S},b}(m)$ y $X_{M,b}(m)$, el predictor MSE mínimo se puede derivar como

$$\alpha_b = \frac{X_{M,b}(m)^T X_{\bar{S},b}(m)}{X_{M,b}(m)^T X_{M,b}(m)}$$

[0056] Sin embargo, esta expresión se puede simplificar para producir un parámetro de predicción más estable. Aunque el parámetro de predicción α_b no representa una diferencia de nivel, puede controlar la parte de la señal de mezcla descendente que se dirige a los canales izquierdo y derecho. Por lo tanto, en cuanto al parámetro ILD, el parámetro de predicción $\alpha_b(m)$ puede tener un impacto significativo en la ubicación del sonido percibido. Más detalles se describen en el modo de predicción de Breebaart, J., Herre, J., Faller, C., Rödén, J., Myburg, F., Disch, S., ... Y Oomen, W. (2005). "Codificación de audio espacial MPEG/MPEG Surround: Descripción general y estado actual," 2005 en Preprint 119th Conv. Aud. Eng. Soc. (No. LCAV-CONF-2005-029). A su vez, el parámetro de predicción $\alpha_b(m)$ se codifica mediante un esquema de codificación predictiva entre tramas, en el que se tienen en cuenta las diferencias entre ellas m . Para cada banda b se puede calcular una diferencia con respecto a los parámetros reconstruidos $\hat{\alpha}_b(m)$ de la trama anterior

$$\Delta\alpha_b(m) = \alpha_b(m) - \hat{\alpha}_b(m-1)$$

[0057] El codificador puede elegir codificar $\alpha_b(m)$ o $\Delta\alpha_b(m)$, dependiendo de cuál de ellos produzca el menor consumo de bits. En una aplicación, $\alpha_b(m)$ y $\Delta\alpha_b(m)$ se pueden cuantizar mediante un cuantificador escalar seguido por un codificador de entropía en los índices del cuantificador. La codificación aritmética, la codificación Huffman y la codificación Golomb-Rice son ejemplos de codificación que pueden utilizarse como codificador de entropía. El codificador de entropía asignaría palabras de código más pequeñas a pequeñas variaciones, es decir, valores pequeños de $\Delta\alpha_b(m)$. Esto significa que es probable que la codificación predictiva que utiliza $\Delta\alpha_b(m)$ se haga para escenas de audio estables. Para cambios rápidos de escena, que resultan en grandes $\Delta\alpha_b(m)$, el consumo de bits para la codificación de $\alpha_b(m)$ puede ser menor mediante un esquema de codificación no predictivo o absoluto. Por lo tanto, el esquema de codificación puede tener dos modos:

- 1) *ABSOLUTO*: codificación de $\alpha_b(m)$, y
- 2) *PREDICTIVA*: codificación de $\Delta\alpha_b(m)$.

[0058] El modo de codificación $\alpha_{mode}(m) \in \{ABSOLUTE, PREDICTIVE\}$ tendría que codificarse para cada trama m , de modo que el decodificador sepa si el valor codificado es

- 1) *ABSOLUTO*: $\hat{\alpha}_b(m)$, o
- 2) *PREDICTIVA*: $\Delta\hat{\alpha}_b(m)$.

[0059] Son posibles otras variaciones de este esquema de codificación. Por ejemplo, si el parámetro de predicción $\alpha_b(m)$ muestra una alta correlación con otro parámetro, como la energía de codificación residual o una representación correspondiente, puede ser útil codificar esos parámetros conjuntamente. La parte importante es que cuando el esquema de codificación tiene un modo de codificación predictivo y un modo de codificación absoluto (no predictivo), esta decisión se codifica y se señala al decodificador. Una secuencia de modos de codificación consecutivos *PREDICTIVE* puede denominarse “traza de codificación predictiva” o “traza predictiva” y se observará para segmentos de audio en los que la escena es estable. Si se pierde una trama de audio en el inicio de la traza

predictiva, los parámetros pueden sufrir propagación de errores durante toda la traza (consulte la Figura 1). Para reducir el efecto de la propagación de errores, *ABSOLUTE* la codificación se puede forzar a intervalos regulares, lo que limita efectivamente la raya predictiva a un tiempo máximo.

- 5 **[0060]** Después de la codificación, se obtiene una reconstrucción local del parámetro $\hat{\alpha}_b(m)$ en el codificador y se almacena en la memoria para utilizarla al codificar la siguiente trama.

$$\hat{\alpha}_{b,mem} := \hat{\alpha}_b(m)$$

- 10 **[0061]** Los pasos de decodificación pueden ser similares a los pasos de codificación. En el decodificador:

$$\hat{\alpha}_b(m) = \begin{cases} \hat{\alpha}_b(m), & \alpha_{mode}(m) = ABSOLUTE \\ \Delta\hat{\alpha}_b(m) + \hat{\alpha}_{b,mem}, & \alpha_{mode}(m) = PREDICTIVE \end{cases}$$

- 15 **[0062]** Si bien la codificación predictiva se describe para los valores reconstruidos, debe tenerse en cuenta que también es posible realizar el paso de codificación predictiva en los índices del cuantificador. Sin embargo, el principio de dependencia de la memoria sigue siendo el mismo.

- 20 **[0063]** Durante el funcionamiento sin errores, la reconstrucción local en el codificador es idéntica al parámetro reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en el decodificador. Tenga en cuenta también que la memoria $\hat{\alpha}_{b,mem}$ será idéntica a los valores de parámetros reconstruidos para la trama $m - 1$, $\hat{\alpha}_b(m - 1)$. Para la primera trama, la memoria de parámetros se puede ajustar a algún valor predefinido, por ejemplo, todos los ceros o el valor promedio esperado del parámetro.

- [0064]** Ahora se discutirán los detalles sobre la codificación residual. Dada la señal lateral prevista, se puede crear una predicción residual $X_R(m, k)$.

$$X_R(m, k) = X_S(m, k) - X_{\hat{S}}(m, k)$$

- 25 **[0065]** El residual de predicción se puede introducir en un codificador residual 316. La codificación se puede realizar directamente en el dominio DFT o también se puede hacer en el dominio de tiempo. Del mismo modo, en cuanto al codificador de mezcla descendente, un codificador de dominio de tiempo requeriría una síntesis DFT que puede

requerir la alineación de las señales en el decodificador. La señal residual representa el componente difuso que no está correlacionado con la señal de mezcla descendente. Si una señal residual no se transmite, una solución en una aplicación puede ser sustituir una señal para la señal residual en el estado de síntesis estéreo en el decodificador con la señal que viene de una versión decorrelacionada de la señal decodificada de mezcla descendente. El sustituto por lo general se utiliza para bitrates bajos en los que la capacidad de bits es demasiado baja para representar la señal residual con algo de resolución útil. Para velocidades de bit intermedias, puede ser común codificar una parte de la señal residual. En este caso, se codifican las frecuencias más bajas ya que pueden ser porcentualmente más relevantes. Para la parte restante del espectro, la señal del decorrelacionador se podrá usar como sustituto de la señal residual en el decodificador. Este enfoque se conoce generalmente como modo de *codificación híbrida*. Más información disponible en la descripción del decodificador a continuación.

[0066] La presentación de la mezcla descendente codificada, los parámetros de audio multicanal codificados y la señal residual codificada se pueden multiplexar en un acceso indirecto (que no se muestra), que se puede transmitir a un decodificador 320 o almacenar en algún medio para decodificación futura.

[0067] Dentro del decodificador, un decodificador de mezcla descendente 328 puede proporcionar una señal de mezcla descendente $\hat{M}(m, n)$ que se segmenta en tramas de análisis DFT m y $n = 0, 1, 2, \dots, N - 1$ denota los número de muestra dentro de la trama m . Las tramas de análisis se extraen por lo general con un traslape que permite una estrategia de adición de traslape en la etapa de síntesis del DFT. El espectro DTF correspondiente se puede obtener mediante una transformada DFT

$$X_{\hat{M}}(m, k) = \sum_{n=0}^{N-1} \hat{M}(m, n) w(n) e^{-\frac{j2\pi kn}{N}}$$

en la que $w(n)$ denota una función de ventana acorde. La forma de la función de ventana se puede designar mediante un intercambio entre las características de la frecuencia y el retraso algorítmico debido a la longitud de las regiones de traslape. De manera similar, un decodificador residual 326 produce una señal residual reconstruida $\hat{R}(m, n)$ para instancias de trama m y de tiempo $n = 0, 1, 2, \dots, N_R - 1$. Tenga en cuenta que la longitud de la trama

N_R puede ser diferente de N , ya que la señal residual puede producirse a una velocidad de muestreo diferente. Dado que la codificación residual puede estar dirigida únicamente al rango de frecuencia más bajo, puede ser útil representarla con una velocidad de muestreo más baja para ahorrar memoria y complejidad computacional. Se obtiene una representación DFT de la señal residual $X_{\hat{R}}(m, k)$. Tenga en cuenta que si la señal residual se muestra en el dominio DFT a la misma velocidad de muestreo que la mezcla descendente reconstruida, los coeficientes DFT deberán escalarse con N/N_R y el $X_{\hat{R}}(m, k)$ se completará con ceros a la izquierda para que coincida con la longitud N . Para simplificar la notación, y dado que las aplicaciones no se ven afectadas por el uso de diferentes velocidades de muestreo, a efectos de una mejor comprensión, las velocidades de muestreo serán iguales y $N_R = N$ en la siguiente descripción. Por lo tanto, no se mostrará ninguna escala ni se completará con ceros a la izquierda.

[0068] Debe tenerse en cuenta que la transformación de frecuencia por medio de un DFT no es necesaria en caso de que la mezcla descendente y/o la señal residual se codifiquen en el dominio DFT. En este caso, la decodificación de la mezcla descendente y/o la señal residual proporciona el espectro DFT necesario para un procesamiento posterior.

[0069] En una trama sin errores, a menudo conocido como buena trama, el decodificador de audio multicanal puede producir la síntesis multicanal utilizando la señal de mezcla decodificada junto con los parámetros de audio multicanal decodificados en combinación con la señal residual decodificada. En el caso del parámetro de predicción $\alpha_b(m)$, el decodificador puede utilizar el parámetro de modo $\alpha_{mode}(m)$ para seleccionar el modo de decodificación adecuado y producir el parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$,

$$\hat{\alpha}_b(m) = \begin{cases} \hat{\alpha}_b(m), & \alpha_{mode}(m) = ABSOLUTE \\ \Delta\hat{\alpha}_b(m) + \hat{\alpha}_{b,mem}, & \alpha_{mode}(m) = PREDICTIVE \end{cases}$$

[0070] La memoria de parámetros se actualiza con el parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$.

$$\hat{\alpha}_{b,mem} := \hat{\alpha}_b(m)$$

[0071] La mezcla decodificada, $X_{\hat{M}}(m, k)$ los parámetros estéreo y la señal residual $X_{\hat{R}}(m, k)$ se alimentan al bloque de síntesis estéreo paramétrico 322 para producir

la señal estéreo reconstruida. Después de aplicar la síntesis estéreo en el dominio DFT, los canales izquierdo y derecho se transforman en dominio de tiempo y se emiten desde el decodificador estéreo.

[0072] En caso de que el decodificador detecte una trama perdida o dañada, podrá utilizar uno o varios módulos PLC para ocultar los datos que faltan. Puede haber varias tecnologías de PLC dedicadas a sustituir la información que falta, por ejemplo, como parte del decodificador de mezcla descendente, el decodificador residual o el decodificador de parámetros. El objetivo del PLC es generar un segmento de audio extrapolado que sea similar al segmento de audio que falta, y asegurar transiciones fluidas entre el audio correctamente decodificado antes y después de la trama perdida o dañada.

[0073] El método del PLC para los parámetros estéreo puede variar. Un ejemplo es simplemente repetir los parámetros de la trama previamente decodificada. Otro método es utilizar los parámetros estéreo promedio observados para una base de datos de audio grande, o converger lentamente a los parámetros estéreo promedio para pérdidas consecutivas de tramas (pérdidas por ráfaga). El método del PLC puede actualizar la memoria de parámetros con los parámetros de ocultación, o puede dejar intacta la memoria de parámetros para que permanezcan los últimos parámetros decodificados. En cualquier caso, la memoria no estará sincronizada con respecto al codificador.

[0074] Volviendo a la Figura 4, se proporciona un diagrama de flujo de la operación del decodificador en una aplicación de la recuperación predictiva de codificación paramétrica. Si se indica una trama incorrecta a través del Indicador de Trama Incorrecta (BFI) en la operación 400, el decodificador puede emplear métodos de ocultación de pérdida de paquetes en la operación 402 y, en algunas aplicaciones, puede establecer un indicador de daños en la memoria de parámetros decodificados en la operación 404 (por ejemplo, $\alpha_{memory_corrupted_flag} := TRUE$). Si el BFI no está activo, se utiliza la decodificación normal en la operación 406. Después de la decodificación normal, se ejecuta la operación de recuperación de parámetros 408.

[0075] En más detalle, las operaciones de decodificación sin errores pueden describirse como en la Figura 5. La Figura 5 se puede comparar con el bloque decodificador estéreo 320 de la Figura 3. La Figura 5 proporciona un decodificador de mezcla descendente 510 y, opcionalmente, un decodificador residual 520. El decodificador tiene un

decodificador de parámetros con recuperación de parámetros 530 que se describe con más detalle a continuación.

[0076] El decodificador de parámetros 532 puede realizar la decodificación de los parámetros estéreo utilizando un modo de codificación absoluta o un modo de codificación predictiva. En la siguiente descripción, se utilizará un parámetro de predicción de señal lateral reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ para el método de recuperación de errores. En el bloque del analizador de ubicación 538, se deriva una medida de ubicación, que expresa la posición de la fuente. Un ejemplo de medida de ubicación es utilizar la media $\bar{\alpha}(m)$ del parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama.

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

[0077] La solución de recuperación se debe activar cuando la posición es extrema y estática (o estable). La posición extrema puede manifestarse como una concentración de potencia de señal a un determinado canal o dirección, donde un cambio en la dirección de la energía concentrada tiene un gran impacto en la posición percibida. Por ejemplo, en una señal estéreo, la posición extrema representa una fuente concentrada en el canal izquierdo o derecho. En otras palabras, la medida de la ubicación de la fuente (por ejemplo, la señal de la fuente reconstruida) se concentra predominantemente en un subconjunto de los canales de los canales múltiples. En el caso de una señal estéreo, la medida de ubicación de la fuente se concentraría predominantemente en uno de los dos canales. Un mecanismo de activación puede basarse en una posición filtrada de paso bajo, por ejemplo

$$\bar{\alpha}_{LP}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{LP}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

[0078] Aquí, cualquier valor de posición por debajo del umbral $\bar{\alpha}_{THR}$ se restablecerá $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ a cero.

[0079] Un valor adecuado para el parámetro de filtro γ puede ser o estar $\gamma = 0.425$ en el rango $[0.3, 0.7]$. Se puede tomar una decisión de ubicación extrema $P(m)$ comparando la posición filtrada de paso bajo con un umbral fijo,

$$P(m) = \begin{cases} 1, & |\bar{\alpha}_{LP}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

donde $\bar{\alpha}_{THR}$ depende del rango del parámetro $\bar{\alpha}$. Aquí, el rango para α_b , por consiguiente $\bar{\alpha}$, es $[-1.0, 1.0]$ y el valor adecuado para $\bar{\alpha}_{THR}$ es 0.4. En otras palabras, un $P(m)$ igual a 1 indica que la fuente de sonido es una fuente estable que se panoramiza en el canal izquierdo o derecho y, por lo tanto, se encuentra en una posición extrema. Por lo tanto, con $\bar{\alpha}_{THR}$ el valor 0.4, cualquier valor de $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ por encima de 0.4 o por debajo de -0.4 (es decir, $|\bar{\alpha}_{LP}(m)| > 0.4$) indicaría que la fuente de sonido está en una posición extrema (por ejemplo, la medida de ubicación está concentrada predominantemente en el canal izquierdo o en el canal derecho). El valor de $\bar{\alpha}_{THR}$ puede establecerse en otros valores.

[0080] La medida de ubicación descrita anteriormente proporciona una solución que es una implementación computacionalmente simple. Sin embargo, puede tener sentido desde una perspectiva perceptiva incluir una ponderación de las diferencias de parámetros que tenga en cuenta la energía de banda de la mezcla descendente. Además, los coeficientes de ponderación pueden normalizarse en el rango $[0.0, 1.0]$, de modo que $\bar{\alpha}$ se mantenga en el rango de $[-0.1, 0.1]$. Por lo tanto, una expresión alternativa para la ubicación puede ser:

$$\begin{aligned} \bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\bar{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0...N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))} \end{aligned}$$

donde $\bar{\alpha}_w(m)$ es la medida de ubicación ponderada, que comprende una media ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es un final de una serie de sumas, $k_{start(b)}$ es un comienzo del número de sumas y $X_{\bar{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendente.

[0081] La expresión anterior enfatiza las bandas de alta energía en la medida de barrido $\bar{\alpha}(m)$. Al aplicar la ponderación a $\bar{\alpha}$, puede que sea necesario volver a optimizar el parámetro de filtro γ . Además, puede ser conveniente actualizar la medida de ubicación sólo durante las tramas clasificadas como procedentes de una fuente activa, o normalizar la ponderación con una estimación de la energía pico actual o el nivel de ruido de fondo.

[0082] La lógica de decisión de recuperación depende de las salidas del detector de daños en la memoria 536 y del analizador de ubicación 538. El detector de daños en la memoria 536 puede utilizar al menos el modo de codificación de parámetros (predictivo/absoluto) y el Indicador de Trama Incorrecta (BFI) para detectar daños en la memoria. La lógica de decisión de recuperación puede ser descrita más detalladamente por una máquina de estados como se describe en la Figura 6.

[0083] Volviendo a la Figura 6, el estado inicial 610 representa el modo de decodificación normal. En caso de que el decodificador esté en modo predictivo $\alpha_{mode} = PREDICTIVA$ y, la trama anterior fuera una trama incorrecta, lo que significa técnicamente que la memoria de los parámetros $\hat{\alpha}_{b,mem}$ está dañada ($\alpha_{memory_corrupted_flag} := VERDADERO$) y el audio tiene una posición extrema y estable ($|\bar{\alpha}_{LP}(m)| > \bar{\alpha}_{THR}$), se introduce el estado de recuperación 620. Si, mientras se encuentra en el estado de recuperación 620, el decodificador entra en un modo de decodificación absoluto $\alpha_{mode} = ABSOLUTO$, se introduce el estado de decodificación normal 610.

[0084] En el estado de recuperación 620, los parámetros decodificados se sustituyen por los parámetros almacenados en la memoria:

$$\hat{\alpha}_b(m) := \hat{\alpha}_{b,mem}$$

Dado que los parámetros $\hat{\alpha}_b(m)$ ahora proceden de la memoria, puede ser preferible no actualizar la memoria de parámetros y la medida de posición. Efectivamente, esto significa $\bar{\alpha}_{LP}(m) = \bar{\alpha}_{LP}(m - 1)$.

[0085] Volviendo a la Figura 5, la salida del decodificador de parámetros con el bloque de recuperación de parámetros 530 se envía al bloque de sintetizador estéreo 540 junto con la salida del bloque decodificador 510 de mezcla descendente y, potencialmente, el bloque decodificador residual 520 del bloque de sintetizador estéreo 540 para sintetizar las señales de audio que se emiten en los canales CH1 y/o CH2.

[0086] El funcionamiento de la recuperación de parámetros también puede describirse en el diagrama de flujo de la Figura 7. Pasando ahora a la Figura 7, en la operación 710, el $\alpha_{mode}(m)$ parámetro se puede comprobar para determinar si el modo de codificación es absoluto o predictivo.

[0087] Respondiendo al modo de codificación, que es un modo de codificación absoluto, en la operación 720, el indicador de daños en memoria puede estar desconfigurado, por ejemplo $\alpha_{memory_corrupted_flag} := FALSE$.

5 [0088] Si el modo de codificación es un modo de codificación predictiva, en la operación 730, se puede comprobar el estado de la memoria. Si la memoria de parámetros no está dañada (por ejemplo, $\alpha_{memory_corrupted_flag} = FALSE$), la ubicación de la fuente de sonido se puede analizar en la operación 740. Es decir, $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ se puede actualizar.

[0089] En la operación 750, se puede actualizar la memoria de los parámetros decodificados. En respuesta a la memoria de parámetros que está dañada (por ejemplo, 10 $\alpha_{memory_corrupted_flag} = TRUE$), en la operación 760, se determina si la fuente de sonido es o no una fuente estable con una posición extrema (por ejemplo, $|\bar{\alpha}_{LP}(m)| > \bar{\alpha}_{THR}$ indicando que la medida de ubicación está concentrada predominantemente en un subconjunto de canales del sistema multicanal).

[0090] En la operación 770, en respuesta a la fuente de sonido siendo una fuente 15 estable con una posición extrema, los parámetros decodificados se sustituyen por la memoria de parámetros decodificados.

[0091] La operación del decodificador con la recuperación del parámetro también puede describirse en el diagrama de flujo de la Figura 9. En la operación 900, el circuito de procesamiento 801 del decodificador 200 puede decodificar los parámetros multicanal de 20 una trama de la señal multicanal recibida. Esta operación puede ser similar a la operación 406 de la Figura 4. En la operación 902, el decodificador 200 puede determinar si se indica una trama incorrecta. Esta operación puede ser similar a la operación 400 de la Figura 4. En una aplicación, puede ser un indicador derivado de un indicador en un mensaje de paquete de datos.

25 [0092] En respuesta a la trama incorrecta que se indica, el circuito de procesamiento 801 puede realizar operaciones de ocultación de pérdida de paquetes en la operación 904. Esta operación puede ser similar a la operación 402 de la Figura 4. Por ejemplo, las operaciones de ocultación de pérdida de paquetes descritas anteriormente con respecto a la Figura 3 se pueden realizar en la operación 904.

30 [0093] En la operación 906, el circuito de procesamiento 801 puede determinar, basándose al menos en un modo de codificación y en un indicador de trama incorrecta

anterior, si una memoria de parámetros está dañada. Esta operación puede ser similar a la operación 730 de la Figura 7. En una aplicación, el modo de codificación puede ser un modo de codificación absoluto o un modo de codificación predictiva. En esta aplicación, la determinación se basa en el modo de codificación que es el modo de codificación predictiva.

5 Por lo tanto, determinar , con base en al menos un modo de codificación y un indicador de trama incorrecta anterior, de si una memoria de parámetros está dañada se determina en función del modo de codificación que sea el modo de codificación predictivo y el indicador de trama incorrecta anterior.

[0094] En la operación 908, el circuito de procesamiento 801 puede derivar una
10 medida de ubicación de una posición de la fuente basada en parámetros multicanal decodificados. Esta operación puede ser similar a la operación 740 de la Figura 7. En una aplicación, la medida de ubicación se puede derivar según

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

15 donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m .

[0095] En otras aplicaciones, la medida de ubicación se puede derivar con base en

$$\begin{aligned} \bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\hat{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0...N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))} \end{aligned}$$

20

25 donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación ponderada, que comprende una media ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es un final de una serie de sumas, $k_{start(b)}$ es un comienzo del número de sumas y $X_{\hat{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendente.

[0096] En la operación 910, el circuito de procesamiento 801 puede determinar si la fuente de sonido reconstruido es estable y la medida de ubicación está concentrada predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida. Esta operación puede ser similar a la operación 760 de la Figura 7. En una aplicación, la determinación de si la fuente de sonido reconstruido es estable y la medida de ubicación está concentrada predominantemente en un subconjunto de canales multicanales incluye determinar si la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral y responde a la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral, lo que determina que la medida de ubicación se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales. La posición filtrada de paso bajo se puede determinar en función de

$$\bar{\alpha}_{LP}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{LP}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo.

[0097] Cuando los multicanales son dos (por ejemplo, un sistema estéreo con canales izquierdo y derecho), la determinación de si la medida de la ubicación está concentrada predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida incluye la determinación de si la medida de la ubicación está concentrada predominantemente en uno de los dos canales.

[0098] En la operación 912, el circuito de procesamiento 801 puede responder a la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que la fuente de sonido reconstruido sea estable y que la memoria de parámetros esté dañada, active la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados. Esta operación puede ser similar a la operación 770 de la Figura 7.

[0099] La operación del decodificador con la recuperación del parámetro también puede describirse en el diagrama de flujo de la Figura 10.

[0100] Cuando se indica una trama incorrecta, se utilizan uno o más métodos PLC para determinar los parámetros. La trama incorrecta se puede indicar mediante un BFI que indica que se ha recibido una trama incorrecta. En la operación 1000, el circuito de procesamiento 801 puede, respondiendo a la indicación de una trama incorrecta, establecer un indicador de memoria dañada para indicar que la memoria de los parámetros está dañada.

[0101] Cuando no se indica una trama incorrecta, se utiliza el funcionamiento del decodificador de parámetros con recuperación de parámetros. En la operación 1002, el circuito de procesamiento 801 del decodificador 200 puede determinar si el modo de codificación es absoluto o predictivo. El decodificador 200 puede recibir el modo de codificación del codificador. Esta operación puede ser similar a la operación 710 de la Figura 7.

[0102] En respuesta al modo de codificación en un modo absoluto, el circuito de procesamiento 801 en la operación 1004 desconecta un indicador de memoria dañada. El indicador de memoria dañada se puede utilizar para indicar que la memoria de los parámetros está dañada. Esto puede ocurrir cuando la trama anterior a una trama que se está decodificando fuera una trama incorrecta, lo que significa que la memoria de los parámetros está dañada. En la Figura 4 también se muestra un ejemplo de configuración de un indicador de memoria dañada.

[0103] En respuesta al modo de codificación en modo predictivo, el circuito de procesamiento 801 en la operación 1006 puede determinar si el indicador de memoria dañada está activo. Esta operación puede ser similar a la operación 730 de la Figura 7.

[0104] En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo, el circuito de procesamiento 801 en la operación 1008 puede determinar si una fuente de sonido reconstruido es una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales de una señal multicanal que se está decodificando. Esta operación puede ser similar a la operación 760 de la Figura 7. En una aplicación, la determinación de si la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales incluye la determinación de si el valor absoluto de una posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral y responde al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales. La posición filtrada de paso bajo se puede determinar en función de

$$\bar{\alpha}_{LP}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{LP}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo.

[0105] Cuando los multicanales son dos (por ejemplo, un sistema estéreo con canales izquierdo y derecho), la determinación de si la medida de la ubicación está de la fuente de sonido reconstruido está concentrada predominantemente en un subconjunto de canales incluye determinar si la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se encuentra concentrada predominantemente en uno de los dos canales.

[0106] En la operación 1010, el circuito de procesamiento 801 puede, en respuesta a la fuente de sonido reconstruido, que es una fuente estable y la medida de la ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal, sustituyendo los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados. Esta operación puede ser similar a la operación 770 de la Figura 7.

[0107] En respuesta a la falta de ajuste del indicador de memoria dañada, el circuito de procesamiento 801 puede analizar una medida de ubicación de una posición de la fuente para actualizar la medida de ubicación en la operación 1012. Esta operación puede ser similar a la operación 740 de la Figura 7. En una aplicación, actualizar la medida de ubicación se puede llevar a cabo según

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m .

[0108] En otras aplicaciones, actualizar la medida de ubicación se puede llevar a cabo según

$$\begin{aligned} \bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\hat{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0...N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))} \end{aligned}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama m y

N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es un final de una serie de sumas, $k_{start(b)}$ es un comienzo del número de sumas y $X_{\tilde{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendiente.

[0109] En respuesta a la falta de ajuste del indicador de memoria dañada, el
5 circuito de procesamiento 801 de la operación 1014 puede actualizar los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados. Esta operación puede ser similar a la operación 750 de la Figura 7.

[0110] La descripción anterior narra la recuperación de parámetros mediante el
10 decodificador 200. Una ventaja potencial de utilizar los parámetros de la memoria en lugar de los parámetros decodificados es que las operaciones pueden reducir los problemas de la codificación predictiva sin transmitir información redundante de parámetros que se desperdicia en el funcionamiento del canal sin errores. Además, el uso de los parámetros estimados sólo durante escenas de audio estables evita que la escena de audio se congele durante escenas de audio inestables de una forma poco natural.

[0111] Otra ventaja potencial de utilizar los parámetros de la memoria en lugar
15 de los parámetros decodificados es que la ubicación percibida del sonido reproducido utilizando los parámetros de la memoria puede estar más cerca de la ubicación real del sonido en comparación con los parámetros decodificados cuando se ha producido una trama incorrecta.

[0112] Listado de aplicaciones:

1. Un método de sustitución de parámetros decodificados en una señal multicanal recibida, que comprende:

la decodificación (900) de parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida;

25 determinar (902) si se indica una trama incorrecta;

en respuesta a la trama incorrecta que se indica, realizando (904) operaciones de ocultación de pérdida de paquetes;

en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:

Determinar (906), basándose al menos en un modo de codificación y
30 en un indicador de trama incorrecta anterior, si una memoria de parámetros está dañada;

derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido con base en parámetros multicanal decodificados;

determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida;

en respuesta a la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, además de que en el parámetro de memoria se encuentren daños, activar (912) el parámetro de recuperación para remplazar los parámetros multicanales decodificados por parámetros multicanal almacenados.

2. El método de la Aplicación 1 en donde los multicanales comprenden dos canales y determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en el subconjunto de canales multicanales comprende determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

3. El método de cualquiera de las aplicaciones 1-2, caracterizado porque el modo de codificación comprende un modo de codificación absoluto y un modo de codificación predictiva y en donde determinar, con base en al menos el modo de codificación y el anterior indicador de trama incorrecta, si la memoria de parámetros está dañada comprende determinar, en función del modo de codificación predictiva y del indicador de trama incorrecta anterior, si la memoria de parámetros está dañada.

4. El método de cualquiera de las aplicaciones 1-3, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bandas} es un número de sub-bandas en la trama m .

5. El método de la aplicación 4 en donde determinar si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruida está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales multicanales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$5 \quad \bar{\alpha}_{LP}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{LP}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{THR}$;

10 en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{THR}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales de los canales múltiples.

6. El método de la Aplicación 1, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$15 \quad \bar{\alpha}_w(m) = \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m)$$

$$w_b(m) = \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\bar{M}}(m, k)^2$$

$$\tilde{w}_b(m) = \frac{w_b(m) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0...N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una medida ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de las tramas m y N_{bandas} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es el final de un número de sumas, $k_{start(b)}$ es el inicio de una cantidad de sumas y $X_{\bar{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendiente.

7. Un método de sustitución de parámetros multicanal decodificados con parámetros multicanal almacenados, que comprende:

25 determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;

En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo:

determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido es una

5 fuente de sonido estable y una medida de ubicación de la fuente de
sonido reconstruido se concentra predominantemente en un
subconjunto de canales multicanales de una señal multicanal que se
está decodificando;

10 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es una
fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la fuente de
sonido reconstruido se concentre predominantemente en el
subconjunto de canales multicanales, sustituir (1010) los parámetros
multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados;

en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está estableciendo:

15 analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido
reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y

actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con
los parámetros multicanal decodificados.

8. El método de la Aplicación 7 en donde los multicanales comprenden dos canales y
20 determinan si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está
predominantemente concentrada en el subconjunto de canales multicanales comprende
determinar (910) si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra
predominantemente en uno de los dos canales.

9. El método de cualquiera de las Aplicaciones 7-8 comprende además:

25 en respuesta al modo de codificación absoluto, desconectar 1004 el indicador de la
memoria dañada.

10. El método de cualquiera de las Aplicaciones 7-9 comprende además:

en respuesta a una trama incorrecta que se indica, configurar (1000) el indicador de
memoria dañada.

11. El método de cualquiera de las Aplicaciones 7-10 en donde actualizar la medida de ubicación comprende actualizar la medida de ubicación según

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m .

12. El método de la Aplicación 11 en donde determinar si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruida está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales comprende:

10 determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{\text{LP}}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{\text{THR}} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

15 determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$;

en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales.

13. El método de la Aplicación 7, en donde derivar la medida de ubicación comprende
20 derivar la medida de ubicación con base en

$$\begin{aligned} \bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{\text{end}}(b) - k_{\text{start}}(b) + 1} \sum_{k=k_{\text{start}}(b)}^{k_{\text{end}}(b)} X_{\hat{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}{\max(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m)) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))} \end{aligned}$$

25 donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una medida ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de las tramas m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de

ponderación, $k_{end(b)}$ es el final de un número de sumas, $k_{start(b)}$ es el inicio de una cantidad de sumas y $X_M(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendiente.

14. Un decodificador (200) para una red de comunicación, el decodificador (100) comprende:
 - 5 un procesador (801); y
 - una memoria (803) acoplada con el procesador, en donde la memoria comprende instrucciones que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice operaciones según cualquiera de las aplicaciones 1-13.
15. Un decodificador (200) configurado para operar en una red de comunicación, en
10 donde el decodificador se adapta para actuar según cualquiera de las aplicaciones 1-13.
16. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por computador configurado para hacer que un dispositivo realice el método de acuerdo con cualquiera de las aplicaciones 1-13, cuando las instrucciones ejecutables se realizan en un procesador (801) incluido en el dispositivo.
- 15 17. Un programa informático que comprende un medio de almacenamiento no transitorio legible por computador (803), el medio de almacenamiento no transitorio legible por computador que tiene instrucciones ejecutables configuradas para hacer que un dispositivo realice el método según cualquiera de las aplicaciones 1-13 cuando se ejecutan en un procesador (801) incluido en el dispositivo.
- 20 18. Un aparato configurado para sustituir parámetros decodificados por parámetros estimados en una señal multicanal recibida, que comprende:
 - al menos un procesador (801);
 - una memoria (803) acoplada de forma comunicativa al procesador, dicha memoria comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice
 - 25 operaciones que comprenden:
 - decodificar (900) parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida utilizando uno de los modos de codificación absoluta o un modo de codificación predictiva;
 - determinar (902) si se indica una trama incorrecta;

en respuesta a la trama incorrecta que se indica, realizar operaciones de ocultación de pérdida de paquetes;

en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:

5 determinar (906), basándose al menos en un modo de codificación y en un indicador de trama incorrecta anterior, si una memoria de parámetros está dañada;

 derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido con base en parámetros multicanal decodificados;

10 determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y la medida de ubicación se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanal de la señal multicanal recibida;

15 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es estable y la medida de ubicación que se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanal y que el parámetro de memoria este dañado, activar (912) el parámetro de recuperación para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

20

19. El aparato de la Aplicación 18, caracterizado porque el modo de codificación comprende un modo de codificación absoluto y un modo de codificación predictiva y en donde determinar, con base en al menos el modo de codificación y el anterior indicador de trama incorrecta, si la memoria de parámetros está dañada comprende determinar, en función

25 del modo de codificación predictiva y del indicador de trama incorrecta anterior, si la memoria de parámetros está dañada.

20. El aparato de cualquiera de las Aplicaciones 18- 19 en donde los multicanal comprenden dos canales y determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente

30 concentrada en el subconjunto de canales multicanal comprende determinar (910), con

base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

21. El aparato de cualquiera de las Aplicaciones 18-20, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m .

22. El aparato de la Aplicación 21 en donde determinar si la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales multicanales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$\bar{\alpha}_{LP}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{LP}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{THR}$;

en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{TH}$, determinar que la fuente de sonido reconstruida se concentra predominantemente en un subconjunto de canales de los canales múltiples.

23. El aparato de la Aplicación 18, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$\begin{aligned} \bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{\text{end}(b)} - k_{\text{start}(b)} + 1} \sum_{k=k_{\text{start}(b)}}^{k_{\text{end}(b)}} X_{\hat{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}{\max(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m)) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))} \end{aligned}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación ponderada, que comprende una media ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{\text{end}(b)}$ es un final de una serie de sumas, $k_{\text{start}(b)}$ es un comienzo del número de sumas y $X_M(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendente.

24. Un aparato configurado para sustituir parámetros decodificados por parámetros estimados en una señal multicanal recibida, que comprende:
al menos un procesador (801);
una memoria (803) acoplada de forma comunicativa al procesador, dicha memoria
comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice
operaciones que comprenden:

determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;
En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo:

determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido es una fuente de sonido estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de una señal multicanal recibida;

en respuesta a la fuente de sonido reconstruido siendo una fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido que se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanales, sustituir (1010) los parámetros multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados;

en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está estableciendo:

analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y
actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

5 25. El aparato de la Aplicación 24, en la que la memoria comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden:
en respuesta al modo de codificación absoluto, desconectar 1004 el indicador de la memoria dañada.

26. El Aparato de la Aplicación 24, en la que la memoria comprende instrucciones
10 ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden:
en respuesta a una trama incorrecta que se indica, configurar (1000) el indicador de memoria dañada.

27. El aparato de cualquiera de las Aplicaciones 24-26 en donde los multicanales comprenden dos canales y determinan si la medida de ubicación de la fuente de sonido
15 reconstruido está predominantemente concentrada en el subconjunto de canales, determinar (910) si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

28. El aparato de cualquiera de las Aplicaciones 24-27 en donde actualizar la medida de ubicación comprende actualizar la medida de ubicación según

20
$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama.

29. El aparato de la Aplicación 28 en donde determinar si la medida de ubicación de la
25 fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$\bar{\alpha}_{LP}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{LP}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima
5 de un umbral $\bar{\alpha}_{THR}$;

en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{THR}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales.

30. El aparato de la Aplicación 24, en donde derivar la medida de ubicación comprende
10 derivar la medida de ubicación con base en

$$\begin{aligned} \bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\hat{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0...N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))} \end{aligned}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación ponderada, que comprende una media ponderada de
15 un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es un final de una serie de sumas, $k_{start(b)}$ es un comienzo del número de sumas y $X_{\hat{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendente.

[0113] A continuación se proporcionan explicaciones de las abreviaturas de la
20 divulgación anterior.

Abreviatura	Explicación
BFI	Indicador de trama incorrecta
BFI ANT.	Indicador de Trama Incorrecta Anterior
25 DFT	Transformada de Fourier Discreto
LP	Predicción lineal

	PLC	Ocultación de pérdida de paquetes
	ECU	Unidad de ocultación de errores
	FEC	Corrección/Ocultación de Errores de Trama
	MDCT	Transformada Discreta del Coseno Modificada
5	MDST	Transformada Discreta del Seno Modificada
	MSE	Error Cuadrático Medio
	ODFT	Transformada de Fourier Discreto Ocasional
	LTP	Predictor a Largo Plazo
	ITD	Diferencia de Tiempo Intercanal
10	IPD	Diferencia de Fase Intercanal
	ILD	Diferencia de Nivel Intercanal
	ICC	Coherencia Intercanal
	FD	Dominio de Frecuencia
	TD	Dominio de Tiempo
15	FLC	Ocultación de Pérdida de Tramas

[0114] A continuación se proporcionan las citas por referencia para la presente divulgación.

[1]. C. Faller, "Parametric multichannel audio coding: synthesis of coherence cues," in IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 14, no. 1, pp. 299-310, Jan. 2006.

[2]. Breebaart, J., Herre, J., Faller, C., Rödén, J., Myburg, F., Disch, S., ... Y Oomen, W. (2005). "Codificación de audio espacial MPEG/MPEG Surround: Descripción general y estado actual," 2005 en Preprint 119th Conv Aud. Eng. Soc. (No. LCAV-CONF-2005-029).

[0115] A continuación se discuten definiciones y aplicaciones adicionales.

[0116] En la descripción anterior de varias aplicaciones de los conceptos inventivos presentes, se debe entender que la terminología utilizada tiene como propósito describir aplicaciones particulares únicamente y no pretende limitarse a los conceptos inventivos presentes. A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados aquí tienen el mismo significado que entiende

comúnmente los expertos en las técnicas a las que pertenecen los conceptos inventivos presentados. Además, se entenderá que los términos, según como los definen los diccionarios más utilizados, se debe interpretar con la acepción consistente con su significado en el contexto de esta especificación y la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o excesivamente formal a menos que se defina expresamente en este documento.

[0117] Cuando nos referimos a un elemento como “conectado”, “acoplado”, “en respuesta a” o variantes del mismo a otro elemento, puede conectarse directamente, acoplarse o responder al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se refiere a un elemento como “directamente conectado”, “directamente acoplado”, “directamente sensible” o variantes del mismo a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números se refieren a elementos similares en todo el proceso. Además, los términos “acoplados”, “conectados”, “en respuesta a” o las variantes utilizadas en este documento pueden incluir acopladas, conectadas o en respuesta de forma inalámbrica. Como se utiliza en este documento, las formas singulares “un”, “una”, “la” y “el” tienen por objeto incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Las funciones o construcciones bien conocidas no se pueden describir en detalle para su brevedad y/o claridad. El término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos enumerados y relacionados.

[0118] Se entiende que, aunque los términos “primer”, “segundo”, etc. se pueden utilizar en este documento para describir varios elementos/operaciones, estos no se limitan por estos términos. Estos términos sólo se utilizan para distinguir un elemento/operación del otro elemento/operación. Así, un primer elemento/operación en algunas aplicaciones se podrían corresponder a un segundo elemento/operación en otras aplicaciones sin partir de las enseñanzas de los conceptos inventivos presentes. Los mismos números de referencia o los mismos designadores de referencia denotan los mismos elementos o elementos similares en toda la especificación.

[0119] Como se utiliza en este documento, los términos “comprende”, “incluye”, “incluyendo”, “incluyen”, “tiene”, “tienen”, “tener”, o sus variantes son abiertas e incluyen una o más características, enteros, elementos, pasos, componentes o funciones, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, enteros, elementos, pasos, componentes, funciones o grupos de las mismas. Además, tal como se utiliza en este

documento, la abreviatura común “por ejemplo”, que deriva de la frase latina “exempli gratia” se puede utilizar para introducir o especificar un ejemplo o ejemplos generales de un elemento anteriormente mencionado, y no pretende limitar dicho elemento. El término común “es decir”, que deriva de la frase latina «id est», puede utilizarse para especificar un
5 elemento determinado de una recitación más general.

[0120] Se describen ejemplos de aplicaciones con referencia a diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo de métodos implementados por computador, aparatos (sistemas y/o dispositivos) y/o programas informáticos. Se entiende que un bloque de diagramas de bloque y/o ilustraciones de diagrama de flujo, y combinaciones de bloques en
10 los diagramas de bloque y/o ilustraciones de diagrama de flujo, se pueden implementar mediante instrucciones de programas informáticos llevadas a cabo por uno o más circuitos informáticos. Estas instrucciones del programa informático pueden ser proporcionadas a un circuito del procesador de un circuito informático de propósito general, circuito informático de propósito especial, y/u otro circuito programable del procesamiento de datos para
15 producir una máquina, de tal forma que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador informático y/u otro aparato de procesamiento de datos programable, transistores de transformación y control, valores almacenados en ubicaciones de memoria y otros componentes de hardware dentro de dichos circuitos para implementar las funciones/acciones especificadas en los diagramas de bloque y/o bloques o diagramas de
20 flujo, y, por tanto, crear medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/acciones especificadas en los diagramas de bloque y/o bloques de diagrama de flujo.

Estas instrucciones de programas informáticos también pueden almacenarse en una memoria legible por computador o en otro aparato de procesamiento de datos programable
25 que funcione de una manera determinada, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria produzcan un artículo de fabricación, incluyendo los medios de instrucción que implementan la función/acción especificado en el diagrama de flujo y/o bloque(s). En consecuencia, las aplicaciones de los conceptos inventivos actuales pueden estar incorporadas en el hardware y/o en el software (incluido firmware, software residente,
30 microcódigo, etc.) que se ejecuta en un procesador como procesador de señal digital, al que se puede hacer referencia colectivamente como “circuitería”, “un módulo” o variantes del mismo.

[0121] Se debe entender que en algunas implementaciones alternas, las funciones/acciones anotadas en los bloques pueden ocurrir fuera del orden indicado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse sustancialmente al mismo tiempo o, a veces, se pueden ejecutar en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad o las acciones implicadas. Además, la funcionalidad de un bloque determinado de los diagramas de flujo y/o de bloque puede separarse en varios bloques y/o la funcionalidad de dos o más bloques de los diagramas de flujo y/o de bloque puede estar al menos parcialmente integrada. Por último, se pueden añadir/insertar otros bloques entre los bloques ilustrados, y/o los bloques/operaciones pueden omitirse sin apartarse del ámbito de los conceptos inventivos. Sobre todo, aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en las rutas de comunicación para mostrar una dirección principal de comunicación, debe entenderse que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.

[0122] Muchas variaciones y modificaciones pueden hacerse a las encarnaciones sin apartarse sustancialmente de los principios de los conceptos inventivos actuales. Todas esas variaciones y modificaciones tienen la intención de estar incluidas aquí dentro del alcance de los conceptos inventivos presentes. En consecuencia, el tema divulgado anteriormente se debe considerar ilustrativo, y no restrictivo, y los ejemplos de aplicaciones tienen como propósito cubrir todas esas modificaciones, mejoras, y otras aplicaciones, que caen dentro del espíritu y del alcance de los conceptos inventivos presentes. Así pues, en la medida máxima permitida por la ley, el alcance de los conceptos inventivos presentes debe determinarse mediante la interpretación más amplia permitida de esta divulgación, incluidos los ejemplos de aplicaciones y sus equivalentes, y no se limitará o limitará mediante la descripción detallada anterior.

[0123] En general, todos los términos utilizados en este documento deben interpretarse según su significado ordinario en el campo técnico pertinente, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o se implique del contexto en el que se utiliza. Todas las referencias a un/una/el elemento, aparato, componente, medios, paso, etc. se deben interpretar abiertamente como referencia al menos a una instancia del elemento, aparato, componente, medios, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método aquí divulgado no tienen que ser realizados en el orden exacto divulgado, a menos que se exprese que un paso debe seguir o preceder a

otro paso y/o donde es implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las aplicaciones reveladas aquí se puede aplicar a cualquier otra aplicación, dondequiera que sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las aplicaciones se puede aplicar a cualquier otra aplicación, y viceversa.

5 **[0124]** Cualquier paso, método, características, funciones o beneficios apropiados que se revelen aquí pueden realizarse a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales se pueden implementar a través de circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microcontroladores o
10 microprocesador, así como otro hardware digital, que puede incluir el Procesador de Señal Digital (DSP), lógica digital de propósito especial y similares. Los circuitos de procesamiento pueden configurarse para ejecutar código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como la Memoria de Sólo Lectura (ROM), la Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), la memoria caché, los
15 dispositivos de memoria flash, los dispositivos de almacenamiento óptico, etc.

[125] El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para realizar una o más de las técnicas descritas en este documento. En algunas implementaciones, el circuito de procesamiento se puede utilizar
20 para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes según una o más aplicaciones de la presente divulgación.

Reivindicaciones

1. Un método de sustitución de parámetros decodificados en una señal multicanal recibida, que comprende:
 - 5 decodificar (900) parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida;
 - determinar (902) si se indica una trama incorrecta;
 - en respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinar (904) que una memoria de parámetros está dañada;
 - en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:
 - 10 en respuesta a que la memoria de parámetros no está dañada (906),
 - derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados;
 - En respuesta a la memoria de parámetros dañada (906), determinar (910), en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto
 - 15 de canales multicanales de la señal multicanal recibida; y
 - en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, activar (912) de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.
 - 20
2. El método de la Reivindicación 1, además de dar respuesta a la trama incorrecta que se indica, llevar a cabo operaciones de ocultación de pérdida de paquetes.
3. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-2, además de dar respuesta a que
- 25 no se indique la trama incorrecta, almacenar los parámetros multicanal decodificados como parámetros multicanal almacenados.
4. El método de la Reivindicación 1 en donde los multicanales comprenden dos canales y determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en el subconjunto de
- 30 canales multicanales comprende determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la

medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

5. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-2, caracterizado porque un modo de codificación comprende un modo de codificación absoluto y un modo de codificación predictivo y responde al modo de codificación absoluto, desconectar un indicador de memoria dañada que responde al indicador de memoria dañada que se está estableciendo.

6. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1-5, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

10 donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m .

7. El método de la Reivindicación 6 en donde determinar si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruida está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales multicanales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{\text{LP}}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{\text{THR}} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

20 determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$; y

en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales de los canales múltiples.

8. El método de la Reivindicación 1, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$\begin{aligned}\bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{\text{end}(b)} - k_{\text{start}(b)} + 1} \sum_{k=k_{\text{start}(b)}}^{k_{\text{end}(b)}} X_{\tilde{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}{\max(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m)) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}\end{aligned}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una medida ponderada de un
5 parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de las tramas m y
 N_{bandas} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de
ponderación, $k_{\text{end}(b)}$ es el final de un número de sumas, $k_{\text{start}(b)}$ es el inicio de una cantidad de
sumas y $X_{\tilde{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendiente.

9. Un decodificador (200) para una red de comunicación, el decodificador (100)
10 comprende:

un procesador (801); y

una memoria (803) acoplada con el procesador, en donde la memoria comprende
instrucciones que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice
operaciones que comprenden:

15 decodificar (900) parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal
recibida;

determinar (902) si se indica una trama incorrecta;

en respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinar (904) que una
memoria de parámetros está dañada;

20 en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:

en respuesta a que la memoria de parámetros no está dañada (906),

derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido
basada en parámetros multicanal decodificados;

25 En respuesta a la memoria de parámetros dañada (906), determinar
(910), en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido
reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto
de canales multicanales de la señal multicanal recibida; y

en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, activar (912) de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

5

10. El decodificador (200) de la Reivindicación 9 en donde los multicanales comprenden dos canales y determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en el subconjunto de canales multicanales comprende determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

11. El decodificador (200) de cualquiera de las Reivindicaciones 9-10, caracterizado porque un modo de codificación comprende un modo de codificación absoluto y un modo de codificación predictivo y responde al modo de codificación absoluto, desconectar un indicador de memoria dañada que responde al indicador de memoria dañada que se está estableciendo.

12. El decodificador (200) de cualquiera de las Reivindicaciones 9-11, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

20 donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bandas} es un número de sub-bandas en la trama m .

13. El decodificador (200) de la Reivindicación 12 en donde determinar si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruida está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales multicanales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{\text{LP}}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{\text{THR}} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{THR}$; y

- 5 en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{THR}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales de los canales múltiples.

14. El decodificador (200) de la Reivindicación 13, en donde derivar la medida de ubicación comprende derivar la medida de ubicación con base en

$$10 \quad \bar{\alpha}_w(m) = \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m)$$

$$w_b(m) = \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\tilde{M}}(m, k)^2$$

$$\tilde{w}_b(m) = \frac{w_b(m) - \min(w_{0 \dots N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0 \dots N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0 \dots N_{bands}-1}(m))}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una medida ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de las tramas m y

- 15 N_{bandas} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es el final de un número de sumas, $k_{start(b)}$ es el inicio de una cantidad de sumas y $X_{\tilde{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendiente.

15. Un decodificador (200) configurado para operar en una red de comunicación, en donde el decodificador se adapta para operar, comprende:

- 20 decodificar (900) parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida;
- determinar (902) si se indica una trama incorrecta;
- en respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinar (904) que una memoria de parámetros está dañada;
- 25 en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:

en respuesta a que la memoria de parámetros no está dañada (906), derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados;

5 En respuesta a la memoria de parámetros dañada (906), determinar (910), en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida; y

10 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, activar (912) de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

16. El decodificador (200) de la Reivindicación 15 en donde el decodificador además se adapta para operar según cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 8.

15 17. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por computador que cuando se ejecutan en un procesador dentro de un dispositivo hacen que este realice operaciones que comprenden:

decodificar (900) parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida;

determinar (902) si se indica una trama incorrecta;

20 en respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinar (904) que una memoria de parámetros está dañada;

en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:

25 en respuesta a que la memoria de parámetros no está dañada (906), derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados;

En respuesta a la memoria de parámetros dañada (906), determinar (910), en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida; y

en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanal y que es estable, activar (912) de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

5 18. El programa informático de la Reivindicación 17, que comprende instrucciones adicionales ejecutables por computador que cuando se ejecutan en un procesador compuesto por un dispositivo hacen que el dispositivo realice operaciones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8.

10 19. Un programa informático que comprende un medio de almacenamiento no transitorio legible por computador (803), que tiene instrucciones ejecutables por computador que, cuando se ejecutan en un procesador (801) incluido en el dispositivo, hacen que el dispositivo realice operaciones que comprenden:

decodificar (900) parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida;

15 determinar (902) si se indica una trama incorrecta;

en respuesta a la trama incorrecta que se indica, determinar (904) que una memoria de parámetros está dañada;

en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:

20 en respuesta a que la memoria de parámetros no está dañada (906), derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido basada en parámetros multicanal decodificados;

25 En respuesta a la memoria de parámetros dañada (906), determinar (910), en función de la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanal de la señal multicanal recibida; y

en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanal y que es estable, activar (912) de la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

20. El programa informático de la Reivindicación 19, en donde el medio de almacenamiento no transitorio legible por computador tiene instrucciones adicionales ejecutables por computador que cuando se ejecutan en un procesador (801) incluido en el dispositivo, hacen que el dispositivo realice operaciones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8.

21. Un método de sustitución de parámetros multicanal decodificados con parámetros multicanal almacenados, que comprende:

determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

10 En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;

En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo:

15 determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido es una fuente de sonido estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de una señal multicanal que se está decodificando;

20 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es una fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentre predominantemente en el subconjunto de canales multicanales, sustituir (1010) los parámetros multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados; y en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está estableciendo:

25 analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y

actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

22. El método de la Reivindicación 21 en donde los multicanales comprenden dos canales y determinan si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está

predominantemente concentrada en el subconjunto de canales multicanales comprende determinar (910) si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

23. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 21 a 22 comprende además:
5 en respuesta al modo de codificación absoluto, desconectar 1004 el indicador de la memoria dañada.

24. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 21 a 23 comprende además:
en respuesta a una trama incorrecta que se indica, configurar (1000) el indicador de memoria dañada.

10 25. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 21 a 24, además de comprender la actualización de la medida de ubicación con base en

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un
15 número de sub-bandas en la trama m .

26. El método de la Reivindicación 25 en donde determinar si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruida está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$20 \quad \bar{\alpha}_{\text{LP}}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{\text{LP}}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{\text{THR}} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$; y

25 en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales.

27. El método de la Reivindicación 23, además comprende la derivación de la medida de ubicación con base en

$$\begin{aligned}\bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{\text{end}(b)} - k_{\text{start}(b)} + 1} \sum_{k=k_{\text{start}(b)}}^{k_{\text{end}(b)}} X_{\hat{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}{\max(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m)) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}\end{aligned}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una medida ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de las tramas m y N_{bandas} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{\text{end}(b)}$ es el final de un número de sumas, $k_{\text{start}(b)}$ es el inicio de una cantidad de sumas y $X_{\hat{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendiente.

28. Un decodificador (200) para una red de comunicación, el decodificador (100) comprende:

un procesador (801); y
una memoria (803) acoplada con el procesador, en donde la memoria comprende instrucciones que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice operaciones que comprenden:

determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;

En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo:

determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido es una fuente de sonido estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales

multicanales de una señal multicanal que se está decodificando;

5 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es una fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentre predominantemente en el subconjunto de canales multicanales, sustituir (1010) los parámetros multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados; y

10 en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está estableciendo:
analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y
actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

15 29. El método de la Reivindicación 28 en donde los multicanales comprenden dos canales y determinan si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en el subconjunto de canales multicanales comprende determinar (910) si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

20 30. El decodificador (200) de cualquiera de las Reivindicaciones 28 a 29, en donde la memoria comprende instrucciones adicionales que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice operaciones adicionales que comprenden:
 en respuesta al modo de codificación absoluto, desconectar 1004 el indicador de la memoria dañada.

25 31. El decodificador (200) de cualquiera de las Reivindicaciones 28 a 30 en donde la memoria comprende instrucciones adicionales que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice operaciones adicionales que comprenden:
 en respuesta a una trama incorrecta que se indica, configurar (1000) el indicador de memoria dañada.

32. El decodificador (200) de cualquiera de las Reivindicaciones 28 a 31, en donde la memoria comprende instrucciones adicionales que cuando las ejecuta el procesador hace que este realice operaciones adicionales que comprenden actualizar la medida de ubicación con base en

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m .

33. El decodificador (200) de la Reivindicación 32 en donde determinar si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{\text{LP}}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{\text{THR}} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$; y

en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{\text{THR}}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales.

34. El decodificador (200) de la Reivindicación 28 en donde la memoria comprende instrucciones adicionales que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice operaciones adicionales que comprenden derivar la medida de ubicación según:

$$\bar{\alpha}_w(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m)$$

$$w_b(m) = \frac{1}{k_{\text{end}}(b) - k_{\text{start}}(b) + 1} \sum_{k=k_{\text{start}}(b)}^{k_{\text{end}}(b)} X_{\hat{M}}(m, k)^2$$

$$\tilde{w}_b(m) = \frac{w_b(m) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}{\max(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m)) - \min(w_{0 \dots N_{\text{bands}}-1}(m))}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una medida ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de las tramas m y N_{bandas} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{\text{end}(b)}$ es el final de un número de sumas, $k_{\text{start}(b)}$ es el inicio de una cantidad de sumas y $X_M(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendiente.

35. Un decodificador (200) configurado para operar en una red de comunicación, en donde el decodificador se adapta para operar, comprende:

determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;

En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo:

determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido es una fuente de sonido estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de una señal multicanal que se está decodificando;

en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es una fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentre predominantemente en el subconjunto de canales multicanales, sustituir (1010) los parámetros multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados; y en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está estableciendo:

analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y

actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

36. El decodificador (200) de la Reivindicación 35 en donde el decodificador además se adapta para operar según cualquiera de las Reivindicaciones 22 a 27.

37. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por computador que cuando se ejecutan en un procesador dentro de un dispositivo hacen que este realice operaciones que comprenden:

determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;

En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo:

determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido es una fuente de sonido estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de una señal multicanal que se está decodificando;

en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es una fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentre predominantemente en el subconjunto de canales multicanales, sustituir (1010) los parámetros multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados; y en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está estableciendo:

analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y

actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

38. El programa informático de la Reivindicación 37, que comprende instrucciones adicionales ejecutables por computador que cuando se ejecutan en un procesador compuesto por un dispositivo hacen que el dispositivo realice operaciones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 a 27.

39. Un programa informático que comprende un medio de almacenamiento no transitorio legible por computador (803), que tiene instrucciones ejecutables por computador que, cuando se ejecutan en un procesador (801) incluido en el dispositivo, hacen que el dispositivo realice operaciones que comprenden:

5 determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

 En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

 determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;

 En respuesta al indicador de memoria dañada que se está estableciendo:

10 determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido es una fuente de sonido estable y una medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de una señal multicanal que se está decodificando;

15 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es una fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentre predominantemente en el subconjunto de canales multicanales, sustituir (1010) los parámetros multicanal decodificados por parámetros multicanal almacenados; y

20 en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está estableciendo:

 analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y

 actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con los parámetros multicanal decodificados.

25 40. El programa informático de la Reivindicación 41, en donde el medio de almacenamiento no transitorio legible por computadora tiene instrucciones adicionales ejecutables por computadora que cuando se ejecutan en un procesador (801) incluido en el dispositivo hacen que el dispositivo realice operaciones de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 22 a 27.

41. Un aparato configurado para sustituir parámetros decodificados por parámetros estimados en una señal multicanal recibida, que comprende:

al menos un procesador (801);

5 una memoria (803) acoplada de forma comunicativa al procesador, dicha memoria comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden:

decodificar (900) parámetros multicanal de una trama de la señal multicanal recibida utilizando uno de los modos de codificación absoluta o un modo de codificación predictiva;

10 determinar (902) si se indica una trama incorrecta;

en respuesta a la trama incorrecta que se indica, realizar operaciones de ocultación de pérdida de paquetes;

en respuesta a la trama incorrecta que no se indica:

15 Determinar (906), basándose al menos en un modo de codificación y en un indicador de trama incorrecta anterior, si una memoria de parámetros está dañada;

derivar (908) una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido con base en parámetros multicanal decodificados;

20 determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y la medida de ubicación se concentra predominantemente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida; y

25 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido que es estable y la medida de ubicación que se concentra predominantemente en el subconjunto de canales multicanales y que el parámetro de memoria este dañado, activar (912) el parámetro de recuperación para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

30

42. El aparato de la Reivindicación 41, caracterizado porque el modo de codificación comprende un modo de codificación absoluto y un modo de codificación predictiva y en donde determinar, con base en al menos el modo de codificación y el anterior indicador de trama incorrecta, si la memoria de parámetros está dañada comprende determinar, en función del modo de codificación predictiva y del indicador de trama incorrecta anterior, si la memoria de parámetros está dañada.

43. El aparato de cualquiera de las Reivindicaciones 41 a 42 en donde los multicanales comprenden dos canales y determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en el subconjunto de canales multicanales comprende determinar (910), con base en la medida de ubicación, si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

44. El aparato de cualquiera de las Reivindicaciones 41 a 43 en donde la memoria comprende instrucciones adicionales que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice operaciones adicionales que comprenden derivar la medida de ubicación según:

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m .

45. El aparato de la Reivindicación 44 en donde determinar si la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales multicanales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{\text{LP}}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{\text{THR}} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{\text{LP}}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{THR}$; y

5 en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{THR}$, determinar que la fuente de sonido reconstruida se concentra predominantemente en un subconjunto de canales de los canales múltiples.

46. El aparato de la Reivindicación 43, en donde la memoria comprende instrucciones adicionales que cuando se ejecutan por parte del procesador hacen que este realice operaciones adicionales que comprenden derivar la medida de ubicación según:

$$\begin{aligned}\bar{\alpha}_w(m) &= \frac{1}{N_{bands}} \sum_{b=0}^{N_{bands}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m) \\ w_b(m) &= \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\hat{M}}(m, k)^2 \\ \tilde{w}_b(m) &= \frac{w_b(m) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0...N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0...N_{bands}-1}(m))}\end{aligned}$$

15 donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación ponderada, que comprende una media ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama m y N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es un final de una serie de sumas, $k_{start(b)}$ es un comienzo del número de sumas y $X_{\hat{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendente.

47. Un aparato configurado para sustituir parámetros decodificados por parámetros estimados en una señal multicanal recibida, que comprende:

20 al menos un procesador (801);
una memoria (803) acoplada de forma comunicativa al procesador, dicha memoria comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden:

determinar (1002) si el modo de codificación es un modo de codificación absoluto o predictivo;

25 En respuesta al modo de codificación siendo un modo de codificación predictiva:

determinar (1006) si se establece un indicador de memoria dañada;
En respuesta al indicador de memoria dañada que se está
estableciendo:

5 determinar (1008) si una fuente de sonido reconstruido
es una fuente de sonido estable y una medida de ubicación de
la fuente de sonido reconstruido se concentra
predominantemente en un subconjunto de canales
multicanales de una señal multicanal recibida;

10 en respuesta a la fuente de sonido reconstruido siendo
una fuente de sonido estable y la medida de ubicación de la
fuente de sonido reconstruido que se concentra
predominantemente en el subconjunto de canales
multicanales, sustituir (1010) los parámetros multicanal
decodificados por parámetros multicanal almacenados; y

15 en respuesta al indicador de memoria dañada que no se está
estableciendo:

analizar (1012) la medida de ubicación de la fuente de sonido
reconstruido para actualizar la medida de ubicación; y
actualizar (1014) los parámetros multicanal almacenados con
20 los parámetros multicanal decodificados.

48. El Aparato de la Reivindicación 47, en la que la memoria comprende instrucciones
ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden:
 en respuesta al modo de codificación absoluto, desconectar 1004 el indicador de la
memoria dañada.

25 49. El Aparato de la Reivindicación 47, en la que la memoria comprende instrucciones
ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden:
 en respuesta a una trama incorrecta que se indica, configurar (1000) el indicador de
memoria dañada.

50. El aparato de cualquiera de las Reivindicaciones 47 a 49 en donde los multicanales
30 comprenden dos canales y determinan si la medida de ubicación de la fuente de sonido

reconstruido está predominantemente concentrada en el subconjunto de canales, determinar (910) si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en uno de los dos canales.

51. El Aparato de cualquiera de las Reivindicaciones 47 a 49, en la que la memoria
5 comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden actualizar la medida de ubicación según

$$\bar{\alpha}(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m)$$

- donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación, que comprende una media de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ sobre todas las sub-bandas para cada trama m y N_{bands} es un
10 número de sub-bandas en la trama m .

52. El aparato de la Reivindicación 51 en donde determinar si la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido está predominantemente concentrada en un subconjunto de canales comprende:

determinar la posición filtrada de paso bajo en función de

$$15 \quad \bar{\alpha}_{LP}(m) = \begin{cases} \gamma \bar{\alpha}(m) + (1 - \gamma) \bar{\alpha}_{LP}(m - 1), & |\bar{\alpha}(m)| > \bar{\alpha}_{THR} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

donde γ es un parámetro de filtro, $\bar{\alpha}(m)$ es una media de un parámetro de predicción reconstruido para la trama m y $\bar{\alpha}_{LP}(m)$ es la posición filtrada de paso bajo;

determinar si un valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo está por encima de un umbral $\bar{\alpha}_{THR}$; y

- 20 en respuesta al valor absoluto de la posición filtrada de paso bajo que está por encima del umbral $\bar{\alpha}_{THR}$, determinar que la medida de ubicación de la fuente de sonido reconstruido se concentra predominantemente en un subconjunto de canales.

53. El Aparato de la Reivindicación 47 a, en la que la memoria comprende instrucciones ejecutables mediante el procesador, que hacen que este realice operaciones que comprenden
25 derivar la medida de ubicación según

$$\bar{\alpha}_w(m) = \frac{1}{N_{\text{bands}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{bands}}-1} \hat{\alpha}_b(m) \cdot \tilde{w}_b(m)$$

$$w_b(m) = \frac{1}{k_{end(b)} - k_{start(b)} + 1} \sum_{k=k_{start(b)}}^{k_{end(b)}} X_{\hat{M}}(m, k)^2$$

$$\tilde{w}_b(m) = \frac{w_b(m) - \min(w_{0 \dots N_{bands}-1}(m))}{\max(w_{0 \dots N_{bands}-1}(m)) - \min(w_{0 \dots N_{bands}-1}(m))}$$

donde $\bar{\alpha}(m)$ es la medida de ubicación ponderada, que comprende una media ponderada de un parámetro de predicción reconstruido $\hat{\alpha}_b(m)$ en todas las sub-bandas de cada trama m y

- 5 N_{bands} es un número de sub-bandas en la trama m , $w_b(m)$ y $\tilde{w}_b(m)$ son coeficientes de ponderación, $k_{end(b)}$ es un final de una serie de sumas, $k_{start(b)}$ es un comienzo del número de sumas y $X_{\hat{M}}(m, k)$ es una señal transformada de mezcla descendente.

RESUMEN

Se proporcionan métodos, aparatos, decodificadores y programas informáticos para reemplazar parámetros decodificados en una señal multicanal recibida. Los parámetros multicanal de una trama de la señal se decodifican. En respuesta a la trama incorrecta que se indica, se determina que una memoria de parámetros está dañada. En respuesta a la trama incorrecta que no se indica y en respuesta ante la memoria de parámetros que no está dañada, se deriva una medida de ubicación de una fuente de sonido reconstruido con base en parámetros multicanal decodificados. En respuesta a la memoria de parámetros dañada, se determina, según la medida de ubicación, si la fuente de sonido reconstruido es estable y está concentrada principalmente en un subconjunto de canales multicanales de la señal multicanal recibida. En respuesta a la fuente de sonido reconstruido que se concentra en el subconjunto de canales multicanales y que es estable, activar la recuperación de parámetros para sustituir los parámetros multicanal decodificados por los parámetros multicanal almacenados.

FIG. 4.