

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 022**

51 Int. Cl.:

H04N 21/414 (2011.01)

H04N 21/43 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2014 PCT/US2014/014153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15116164**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2014 E 14706376 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 3100457**

54 Título: **Método y aparato para sincronizar reproducciones de dos dispositivos electrónicos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.04.2018

73 Titular/es:
THOMSON LICENSING (100.0%)
1-5, rue Jeanne d'Arc
92130 Issy-les-Moulineaux, FR

72 Inventor/es:
STEWART, JOHN SIDNEY

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 665 022 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para sincronizar reproducciones de dos dispositivos electrónicos

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 Los principios presentes de las realizaciones se relacionan generalmente con un método y un aparato para sincronizar reproducciones de dos dispositivos electrónicos y más particularmente sincronizar reproducciones de un video y un primer audio asociado con el video en uno de los dos dispositivos electrónicos y reproducir un segundo audio, diferente del primer audio y asociado con el video, en el otro dispositivo electrónico.

Información de antecedente

10 Hoy coexisten múltiples formas, tal como la televisión de banda ancha (TV) y la TV móvil, para llevar flujos multimedia o programas de difusión a los usuarios finales. Con TV de banda ancha, el receptor es normalmente un dispositivo de TV estándar, conectado a un dispositivo receptor, llamado decodificador o STB. Con la TV móvil, el dispositivo receptor es un terminal móvil tal como un teléfono móvil, un Asistente Digital Personal (PDA), o una tableta.

15 En un flujo MPEG-2, varios componentes, por ejemplo audio, video, se sincronizan entre sí para ser representados en el momento apropiado. Esto se llama sincronización entre componentes. Un ejemplo común es la sincronización de labios, señalada como sinc-labio, que proporciona el audio en el mismo momento en que los labios de la persona se mueven en el video correspondiente. Tal sincronización se consigue de manera típica mediante el uso de sellos de tiempo específicos. En flujos MPEG-2, el Sello de Tiempo de Presentación, o PTS, asegura dicha sincronización.

20 El PTS de la muestra de audio indica su tiempo de presentación, en referencia al reloj interno (que se establece gracias a la Referencia de Reloj de Programa o PCR también contenido en el flujo MPEG-2); del mismo modo, el PTS de la muestra de video indica su tiempo de presentación, también en referencia al mismo reloj interno.

25 Sin embargo, cuando dos dispositivos electrónicos reciben respectivamente un flujo de video y un flujo de audio, la sincronización entre las reproducciones respectivas no puede alcanzarse fácilmente. En consecuencia, existe la necesidad de un método y un aparato para sincronizar audio y video recibido respectivamente de dos dispositivos receptores diferentes. La presente invención dirige estas y/o el documento WO-A2-2012/049223 describe un método para sincronizar un flujo de audio alternativo a un flujo de video mediante el uso de marcas de agua.

Compendio de la invención

30 Según un aspecto de la invención presente, se describe un método para sincronizar la reproducción de un programa que incluye un video y un primer audio asociado con un primer dispositivo electrónico con la reproducción de un segundo audio asociado con el programa en un segundo dispositivo electrónico que también recibe el video. El método comprende la decodificación, mediante un decodificador de video en el segundo dispositivo electrónico, del video, y saca el video decodificado; la decodificación, mediante un decodificador de audio en el segundo dispositivo electrónico, del segundo audio y saca el segundo audio decodificado para ser reproducido por el segundo dispositivo electrónico; la recepción de un comando de usuario para sincronizar la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico y reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico; en respuesta al comando de usuario el método además comprende la captura, mediante un dispositivo de captura en el segundo dispositivo electrónico, de la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico; la determinación, mediante el segundo dispositivo electrónico, de una compensación entre el video decodificado sacado y el video capturado; y el ajuste de la salida del segundo audio decodificado según la compensación, de forma que la reproducción del primer audio en el primer dispositivo electrónico esté sincronizada con la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico. El comando de usuario puede ser generado por un usuario que activa un mecanismo de entrada.

45 En una realización, el método además comprende un paso de reproducción del segundo audio por el segundo dispositivo electrónico desde una primera posición, que está un primer intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal del programa, donde cuando la reproducción del segundo audio es en la primera posición, la reproducción del programa por el primer dispositivo electrónico es en una segunda posición, que está un segundo intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal, y donde una diferencia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo está dentro de un intervalo predefinido. El método puede además comprender un paso de posicionar la reproducción del segundo audio en la primera posición en respuesta a una señal del usuario.

50 En otra realización, el método además comprende si el paso de determinar la compensación falla, pedir a un usuario que introduzca el comando de usuario otra vez, y los pasos de capturar y determinar la compensación se repiten.

En otra realización, el método además comprende ajustar, mediante el decodificador de video, una salida mediante la salida del video decodificado según la compensación, de forma que las salidas del decodificador de video y del decodificador de audio estén sincronizadas.

5 En otra realización, el método además comprende descargar el video y el segundo audio al segundo dispositivo electrónico antes de que el segundo audio sea reproducido por el segundo dispositivo electrónico. El programa recibido por el primer dispositivo electrónico, y el video y el segundo audio recibidos por el segundo dispositivo electrónico son descargados desde una primera fuente, o respectivamente desde una segunda fuente y la primera fuente.

10 En otra realización, el método además comprende un paso de determinación de un sello de tiempo de presentación asociado con una trama en el video decodificado, que se corresponde con una nueva trama de video capturado según la compensación, y ajustar la reproducción del segundo audio que comprende la salida de una muestra en el segundo audio decodificado asociado con el sello de tiempo de presentación determinado.

15 En otro aspecto de la invención, se describe un segundo dispositivo electrónico. El segundo dispositivo electrónico comprende un decodificador de video y un decodificador de audio para respectivamente decodificar un video y un segundo audio recibidos por el segundo dispositivo electrónico y sacar el video decodificado y el segundo audio decodificado, el segundo audio asociado con un programa que comprende un video y el primer audio y que es reproducido por un primer dispositivo electrónico; un dispositivo de captura de video para capturar el video que está siendo reproducido por el primer dispositivo electrónico; un correlador de video que recibe el video reproducido capturado y el video decodificado del decodificador de video; y un procesador, donde cuando el procesador recibe un comando de usuario para sincronizar la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico con la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico, el procesador está configurado para instruir al correlador de video para determinar una compensación entre el video capturado recibido y el video decodificado recibido sacado del decodificador de video e instruir al decodificador de audio para sacar el segundo audio decodificado según la compensación. El segundo dispositivo electrónico puede incluir un mecanismo de entrada desde un usuario para introducir el comando de usuario.

20

25

30 En otra realización, el segundo dispositivo electrónico además comprende un reproductor de video que reproduce el segundo audio por el segundo dispositivo electrónico desde una primera posición, que está un primer intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal del programa, donde cuando la reproducción del segundo audio está en la primera posición, la reproducción del programa en el primer dispositivo electrónico es en una segunda posición, que está un segundo intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal, y donde una diferencia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo está dentro de un intervalo predefinido. El reproductor de video puede posicionar la reproducción del segundo audio a la primera posición respectivamente en respuesta a una señal de usuario.

35 En otra realización, si la determinación de la compensación falla, el procesador está configurado para pedir a un usuario introducir el comando de usuario otra vez, e instruir al correlador de video que determine la compensación otra vez.

En otra realización, el procesador está configurado para instruir al decodificador de video para ajustar una salida mediante la salida del video decodificado según la compensación, de forma que las salidas del decodificador de video y del segundo decodificador de audio están sincronizadas.

40 En otra realización, el video y el segundo audio son descargados al segundo dispositivo electrónico antes de que el segundo dispositivo electrónico reproduzca el segundo audio. El programa recibido por el primer dispositivo electrónico, y el video y el segundo audio recibidos por el segundo dispositivo electrónico son descargados de una primera fuente, o respectivamente desde una segunda fuente y la primera fuente.

45 En otra realización, donde el procesador está configurado para instruir al correlador de video para determinar un sello de tiempo de presentación asociado con una trama en el video decodificado, que se corresponde con una nueva captura de video según la compensación, e instruye el decodificador de audio para sacar una muestra en el segundo audio decodificado asociado con el sello de tiempo de presentación determinado.

50 En otro aspecto de la invención, se describe un segundo dispositivo electrónico. El segundo dispositivo electrónico comprende unos primeros medios y segundos medios para respectivamente decodificar un video y un segundo audio recibidos por el segundo dispositivo electrónico y sacar el video decodificado y el segundo audio decodificado, el segundo audio asociado con un programa que comprende un video y el primer audio y que es reproducido por el primer dispositivo electrónico; medios para capturar el video que está siendo reproducido por el primer dispositivo electrónico; medios de correlación para recibir el video reproducido capturado y el video decodificado de los primeros medios; y medios de procesamiento, donde cuando los medios de procesamiento reciben un comando de usuario para sincronizar la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico con la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico, los medios de procesamiento se configuran para instruir a los medios de correlación para determinar una compensación entre el video capturado recibido y el video decodificado recibido sacado por los primeros medios e instruir a los segundos medios para sacar el segundo audio decodificado según la

55

compensación. El segundo dispositivo electrónico puede comprender un mecanismo de entrada para que un usuario introduzca el comando de usuario.

5 En una realización, el segundo dispositivo electrónico además comprende un reproductor de video que reproduce el segundo audio por el segundo dispositivo electrónico desde una primera posición que está un primer intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal del programa, donde cuando la reproducción del segundo audio está en la primera posición, la reproducción del programa en el primer dispositivo electrónico está en una segunda posición, que está un segundo intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal, y donde la diferencia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo está dentro de un intervalo predefinido. El reproductor de video puede posicionar la reproducción del segundo audio a la primera posición en respuesta a una señal de usuario.

10 En otra realización, si la determinación de la compensación falla, los medios de procesamiento se configuran para pedir a un usuario que introduzca el comando de usuario otra vez, e instruye a los medios de correlación para determinar la compensación otra vez.

15 En otra realización, los medios de procesamiento están configurados para instruir a los primeros medios a ajustar una salida mediante la salida del video decodificado según la compensación, de forma que las salidas de los primeros medios y de los segundos medios están sincronizadas.

20 En otra realización, el video y el segundo audio son descargados al segundo dispositivo electrónico antes de que el segundo dispositivo electrónico reproduzca el segundo audio. El programa recibido por el primer dispositivo electrónico, y el video y el segundo audio recibidos por el segundo dispositivo electrónico son descargados de una primera fuente, o respectivamente de una segunda fuente y la primera fuente.

En otra realización, los medios de procesamiento están configurados para instruir a los medios de correlación para determinar un sello de tiempo de presentación asociado con una trama en el video decodificado, que se corresponde con un video recién capturado según la compensación, e instruye a los segundos medios para sacar una muestra del segundo audio decodificado que se asocia con el sello de tiempo de presentación.

25 En los tres aspectos de la invención, el primer dispositivo electrónico puede ser uno entre un receptor de televisión, un dispositivo de reproducción de video de teatro, y un ordenador.

Breve descripción de los dibujos

30 Las mencionadas anteriormente y otras características y ventajas de esta invención, y la forma de alcanzarlas, se harán más evidentes y la invención se entenderá mejor mediante la referencia a la siguiente descripción de realizaciones de la invención tomadas en conjunto con los dibujos que acompañan, donde:

La FIG. 1 muestra un sistema según una realización ejemplar de la presente invención.

La FIG. 2 muestra más detalles del STB 2, TV 3, y el terminal 4 móvil en el sistema mostrado en la FIG. 1 según una realización ejemplar de la presente invención;

La FIG. 3 muestra un interfaz de usuario ejemplar de un reproductor de video en la pantalla 48 del terminal 4 móvil;

35 La FIG. 4, muestra un proceso 400 ejemplar en el terminal 4 móvil para sincronizar la reproducción del video en el TV 3 y la reproducción del segundo audio en el terminal 4 móvil según una realización ejemplar de la presente invención; y

40 La FIG. 5 muestra un proceso 420 ejemplar para sincronizar las dos reproducciones en respuesta a un comando de usuario para sincronizar la reproducción del video en el TV 3 y la reproducción del segundo audio en el terminal 4 móvil según una realización ejemplar de la presente invención.

Las ejemplificaciones establecidas en este documento ilustran realizaciones preferidas de la invención, y tales ejemplificaciones no deben interpretarse como limitaciones del alcance de la invención en cualquier forma.

Descripción detallada

45 En referencia ahora a los dibujos, y más particularmente a la FIG. 1, se muestra un diagrama de bloques de un sistema compatible con una realización de la invención. Un primer flujo 8, que es un flujo de audio-video, tal como Flujo de Transporte MPEG-2, es transmitido por un servidor 9 de video en la primera red 5, que, por ejemplo, es una red de banda ancha. El primer flujo 8 es recibido por el decodificador 2 (STB). El primer flujo 8 que lleva un programa que incluye un primer audio y un video asociado y el programa está siendo reproducido por el televisor (TV) 3 después de que el programa haya sido procesado por el STB 2. Como se conoce en la técnica, el STB 2 sincroniza el primer audio con el video mediante el uso de las señales de sincronización incorporadas en el primer flujo 8. Así, la reproducción del video y del primer audio en el TV 3 está sincronizada.

El término “sincronización” como se usa en este documento significa que la diferencia de tiempo entre el audio y el video no excede de 20 milisegundos (ms) si el audio está avanzado con respecto al video o 40 ms si el audio está retrasado con respecto al video.

5 Aunque el formato de codificación MPEG-2 es usado como un ejemplo, codificar según Difusión de Video Digital (DVB), Difusión de Video Digital de mano (DVB-H), Comité de Sistemas de Televisión Avanzados – Móvil/de mano (ATSC-M/H), y ATSC A/53 se puede también.

10 Además, el primer flujo 8 puede ser un programa de difusión difundido desde una fuente de difusión a través de satélite, terrestre, o cable. El primer flujo 8 puede también venir de una unidad local, una unidad de red, u otros dispositivos de almacenamiento por el STB 2. Así, en algunas realizaciones, la primera red 5 no es necesaria. El primer flujo 8 puede presentar una señal de televisión analógica también. En otra realización, el STB 2 puede estar integrado en el TV 3, de forma que el TV 3 realiza ambos conjuntos de funciones.

15 Un segundo flujo 7 que incluye el video y un segundo audio es transmitido por un servidor 1 de video a través de una segunda red 6 a un terminal 4 móvil. El segundo audio está asociado con el video, que es el mismo video que el primer flujo 8. El segundo audio es diferente del primer audio. Por ejemplo, el segundo audio lleva un idioma diferente del primer audio. Según los principios de una realización de la invención, un usuario puede ver el video en el TV 3 y escuchar al segundo audio en el terminal 4 móvil con las dos reproducciones sincronizadas.

El segundo flujo 7 es transmitido al terminal 4 móvil a demanda y el segundo flujo 7 incluye el mismo video y un segundo audio. El primer flujo 8 puede ser difundido al STB 2 o transmitido al STB 2 a demanda.

20 La segunda red 6 puede también ser Internet, una red satélite, una red Wi-Fi, u otras redes de datos accesibles de manera inalámbrica o por cable por el terminal 4 móvil.

25 Según la realización, el segundo flujo 7 puede ser distribuido a través de una red DVB-H, una red ATSC-M/H u otras redes que soportan otros estándares de codificación, siempre que el terminal 4 móvil soporte los formatos de codificación. El segundo flujo 7 puede también recibir de un dispositivo de almacenamiento accesible por el terminal 4 móvil, por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento conectado al terminal 4 móvil de manera inalámbrica o con cable, tal como USB. Así, en algunas realizaciones, la segunda red 6 no es necesaria. Aunque se ha ilustrado como un terminal móvil, el terminal 4 móvil podría ser un dispositivo como un terminal celular, una tableta, un receptor Wi-Fi, un terminal de DVB-T, un terminal de DVB-H, y un terminal de ATSC-M/H.

30 El STB 2 puede estar ubicado en un punto de conexión público, que comprende una o más pantallas para presentar el video y uno o más altavoces para sacar la señal audible del primer audio. En el punto de conexión público, un usuario final escucha en un terminal móvil a un audio asociado con el video mostrado en el punto de conexión. Según los principios de una realización de la invención, el audio reproducido por el terminal 4 móvil está sincronizado, mediante el uso de una cámara adjunta o incluida en el terminal 4 móvil, con el video que está siendo reproducido por el STB 2. Diferentes usuarios en el punto de conexión ven el mismo video, pero escuchando a diferentes flujos de audio que llevan, por ejemplo, diferentes idiomas asociados con ese video.

35 La FIG. 2 ilustra más detalles del STB 2, TV 3, y el terminal 4 móvil. Como se indicó anteriormente, las funciones del STB 2 pueden estar integradas en el TV 3. El STB 2 incluye un demultiplexador 21 de datos, un decodificador 23 de video, y un decodificador 25 de audio. El TV 3 incluye una pantalla 31 y un altavoz 33. El demultiplexador 21 de datos separa y saca el primer flujo de audio y el flujo de video a partir del primer flujo 8 recibido de la primera red 5. Como se observó anteriormente, aunque el primer flujo 8 está ilustrado llegando de una red, el primer flujo 8 puede venir de una unidad local, una unidad de red, u otros dispositivos de almacenamiento accesibles por el STB 2. En otra realización, el primer flujo 8 puede ser una señal analógica, y el decodificador 23 de video y decodificador 25 de audio serían reemplazados por, por ejemplo, un demodulador de video y un demodulador de sonido, respectivamente.

45 El flujo de video es entonces decodificado por el decodificador 23 de video. La señal de video decodificado es recibida por el TV 3 y representada en la pantalla 31. El decodificador 25 de audio decodifica el primer flujo de audio y saca la señal del primer audio al TV 3. El TV 3 genera una señal de salida audible, la señal del primer audio de reproducción, a través del altavoz 33 en respuesta a la señal de audio decodificado.

50 El terminal 4 móvil en esta realización incluye un procesador 40 principal, un capturador 41 de video, un correlador 42 de video, un decodificador 43 de video, un multiplexador 44 de datos, un decodificador 45 de audio, un altavoz, tal como auriculares 46 de diadema o de oreja, una cámara 47, una pantalla 48, y un teclado 49. El procesador 40 principal es el controlador principal del terminal 4 móvil. Las funciones de algunos elementos, tal como el capturador 41 de video, el correlador 42 de video, el decodificador 43 de video, el demultiplexador 44 de datos, y/o el decodificador 45 de audio pueden estar integradas en el procesador 40 principal.

55 En la operación, el demultiplexador 44 de datos separa y extrae el flujo de video y el flujo del segundo audio del segundo flujo 7 recibido de la segunda red 6. El demultiplexador 44 de datos saca el flujo de video y el flujo del segundo audio respectivamente al decodificador 43 de video y el decodificador 45 de audio. El decodificador 43 de

video y el decodificador 45 de audio producen respectivamente señales de video decodificado y de segundo audio decodificado en respuesta a los respectivos flujos de video y de segundo audio. Los auriculares 46 representan la señal del segundo audio decodificado como una señal audible, la señal del segundo audio de reproducción.

5 La cámara 47 recibe la señal de salida visible de la pantalla 31. La señal visible recibida por la cámara 47 es digitalizada por el capturador 41 de video, que también sirve como una memoria intermedia y transmite la señal de video digitalizado al correlador 42 de video. Se observa que tanto la señal de video digitalizado como la de video decodificado representan el video pero pueden no estar sincronizadas entre sí.

El correlador 42 de video determina una compensación entre la señal de video digitalizado del capturador 41 de video y la señal de video decodificado del decodificador 43 de video.

10 El correlador 42 de video puede determinar la compensación mediante la comparación de la señal de video digitalizado del capturador 41 de video con la señal de video decodificado del decodificador 43 de video para encontrar una trama de video en la señal de video digitalizado, que se corresponda con una trama de video en la señal de video decodificado. Una vez que se encuentra la correspondencia, la compensación puede ser derivada mediante el cálculo del número de tramas entre la trama decodificada sacada actualmente por el decodificador 43 de video y la correspondiente trama en la señal de video decodificado. La compensación se puede representar por número de tramas o por intervalo de tiempo. Por ejemplo, para simplicidad de la ilustración, se asume que cada trama en el flujo de video es denotada por un número y el número de la siguiente trama subsecuente se denota por el número de la trama más 1. Ahora, si la señal de video digitalizada del capturador 41 de video va con retraso detrás de la señal de video decodificado del decodificador 43 de video, la trama correspondiente en la señal de video decodificado de una trama de video digitalizado recibida debería ya existir en una memoria intermedia del correlador 42 de video. Si se asume que la trama correspondiente es la trama 3 y la trama de video decodificada sacada actualmente es la trama 7, la compensación debería determinarse como -4 intervalos de trama. Así, la salida del decodificador 45 de audio debe retrasarse por cuatro tramas para sincronizarse con la reproducción del video en el TV 3. La salida del decodificador 43 de video y la salida del decodificador 45 de audio se sincronizan mediante el uso de las señales de sincronización incorporadas en el segundo flujo 7, como se conoce en la técnica.

Continuando con el ejemplo anterior, si la señal de video digitalizado del capturador 41 de video va por delante de la señal de video decodificado del decodificador 43 de video, la trama correspondiente en la señal de video decodificado de una trama de video digitalizado recibida no ha sido sacada todavía del decodificador 43 de video. Asumiendo que la trama de video sacada actualmente del decodificador 43 de video es la trama 3 y la trama correspondiente es la trama 7, la compensación debería determinarse como +4 intervalos de trama. Así, la salida del decodificador 45 de audio debe avanzarse en cuatro tramas para estar sincronizada con la reproducción del video en el TV3.

35 Como se conoce en la técnica, una forma de determinar la trama correspondiente en el flujo de video de una trama de video digitalizado recibida es calcular la relación señal a ruido pico o PSNR de cada trama de video decodificado sacada del decodificador 43 de video con respecto a la trama de video digitalizado recibida. La trama correspondiente debería ser una que tiene la máxima PSNR.

La unidad de la PSNR es decibelios (dB) y se puede calcular como sigue:

$$PSNR = 20 \log_{10} \left(\frac{255}{\sqrt{MSE}} \right) \quad \text{con} \quad MSE = \frac{\sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n [f(i, j) - F(i, j)]^2}{m \cdot n}$$

donde

- 40 - m es el número de píxeles de una columna de trama de video,
- n es el número de píxeles de una línea de trama de video,
- f(i,j) es el valor del pixel de coordenadas (i,j) de la trama de video de una trama de video digitalizado del capturador 41 de video, y
- F(i,j) es el valor del pixel de coordenadas (i,j) de una trama de video decodificado del decodificador 43 de video.

45 Una vez que la compensación ha sido determinada, el correlador 42 de video informa al decodificador 45 de audio para retrasar o avanzar la señal del segundo audio decodificado al altavoz 46 según la compensación, de forma que la reproducción del segundo audio en el terminal 4 móvil se sincroniza con la reproducción del video en el TV 3. Así, la compensación entre la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico y la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico se elimina. Aunque en esta realización, la señal de video decodificado

es usada como una referencia para calcular la compensación, la señal de video digitalizado puede usarse como una referencia también que resulta en el signo de la compensación siendo invertido.

5 En vez de informar de la compensación al decodificador 45 de audio, el correlador 42 de video puede determinar un sello de tiempo de presentación (PTS) de la señal de video decodificado que está sincronizado con la señal de video digitalizado recibida más recientemente según la compensación determinada, informar al decodificador 45 de audio del PTS, para que el decodificador 45 de audio pueda sacar la señal del segundo audio decodificado según el PTS determinado.

10 Para reducir el tiempo en que el correlador 42 de video determina la compensación y/o para reducir los tamaños de las memorias intermedias (no mostradas) para almacenar la señal de video digitalizado desde la cámara 31 y la señal de video decodificado, la compensación real entre la señal de video digitalizado y la señal de video decodificado debería ser menor que un tiempo predeterminado, por ejemplo 10 segundos. Este enfoque puede también reducir el tamaño de las memorias intermedias (no mostradas) usadas en el decodificador 43 de video y el decodificador 45 de audio.

15 Según los principios de una realización de la invención, un usuario del terminal 4 móvil debería determinar el tiempo transcurrido de la reproducción del video en el TV 3. Esta información puede indicarse en la pantalla 31 del TV 3 como es bien sabido en la técnica o si la información no se muestra en la pantalla 31, el usuario puede encontrar el tiempo de inicio del programa en, por ejemplo, una guía de programa y calcular el tiempo transcurrido usando el tiempo actual. Si el programa es reproducido a partir de una unidad local, el usuario puede calcular fácilmente el tiempo transcurrido restando el tiempo de inicio de la reproducción del tiempo actual. Una vez que el usuario ha determinado el tiempo transcurrido de la señal de video, el usuario debería ajustar la reproducción del segundo audio en el terminal 4 móvil a una posición que tenga un tiempo transcurrido que esté dentro de la compensación predeterminada o el intervalo de tiempo, preferiblemente 10 segundos, del tiempo transcurrido determinado de la reproducción del video en el TV 3. El usuario entonces instruye al terminal 4 móvil para sincronizar la reproducción del programa en el TV 3 y la reproducción del segundo audio en el terminal 4 móvil mediante la activación de un mecanismo de entrada, por ejemplo, presionando una tecla particular en el teclado 49, una tecla virtual particular presentada en la pantalla 48, o generando un gesto particular en la pantalla 48 asumiendo que el procesador principal a través de la pantalla 48 u otra cámara (no mostrada) diferente a la cámara 47 sea capaz de detectar el gesto particular.

30 Un usuario puede iniciar la reproducción del segundo audio mediante la selección del segundo audio, por ejemplo, en un navegador web en el terminal 4 móvil. Después de que el segundo audio haya sido seleccionado, el terminal 4 móvil invoca un reproductor 300 de audio/video, la interfaz de usuario del cual, por ejemplo, es mostrada en la FIG. 3, e inicia la reproducción del segundo audio o la combinación del segundo audio y el video automáticamente o en respuesta a otra señal de usuario. Como se muestra en la FIG. 3, la barra 340 de estado muestra el estado de la reproducción. La posición de reproducción actual es indicada por un indicador 330, el tiempo total del programa es indicado por un indicador 310 y el tiempo restante es indicado por un indicador 320. Dado que el tiempo total es indicado como 01:15:00 (una hora y 15 minutos) y el tiempo restante es indicado como 39:33 (39 minutos y 33 segundos), un usuario es capaz de determinar el tiempo transcurrido como 35 minutos y 27 segundos. El usuario puede ajustar la posición de reproducción arrastrando el indicador 330 a una posición deseada o haciendo click en la posición deseada de la barra 340 de estado, como es bien sabido en la técnica. En base a los indicadores 310 y 320, el usuario es capaz de ajustar la reproducción del segundo audio o la combinación del segundo audio y el video para estar dentro de la compensación predefinida ejemplar de 10 segundos de la reproducción del video en el TV 3.

Como es bien sabido en la técnica, las entradas del usuario pueden venir del teclado 49 o de la pantalla 48 o de ambas. El procesador 40 principal entonces instruye al decodificador 43 de video y el decodificador 45 de audio para ejecutar las funciones de sincronización deseadas.

45 Una vez que el usuario ha seleccionado la posición de reproducción en el terminal 4 móvil, el usuario puede introducir otra señal a través del teclado 49 o de la pantalla 48 solicitando al procesador 40 principal que sincronice la reproducción del video en el TV 3 y la reproducción del segundo video en el terminal 4 móvil. Una vez que el procesador 40 principal recibe la señal de usuario para sincronizar las dos reproducciones, el procesador 40 principal activa o instruye al capturador 41 de video para que capture la reproducción del video en el TV 3 y al correlador 42 de video para que determine la compensación del PTS deseado. La señal que solicita al procesador 40 principal que sincronice puede generarse mediante la activación de una tecla especial en el teclado 49, un botón virtual especial en la pantalla 48 o un gesto manual particular detectable por el procesador 40 a través de una pantalla 48 táctil u otra cámara (no mostrada) diferente a la cámara 47.

55 En referencia a la FIG. 4 se muestra un proceso 400 ejemplar realizado en el terminal 4 móvil para sincronizar la reproducción del video en el TV 3 y reproducir el segundo audio en el terminal 4 móvil. El proceso 400 es ilustrado usando las realizaciones mostradas en las FIG. 1 a 3. Un primer dispositivo electrónico, ilustrativamente el TV 3, está reproduciendo un programa que incluye un video y un primer audio asociado. El video y el primer audio comprendidos en el programa son componentes del primer flujo 8. El primer flujo 8 puede ser en forma analógica. Se asume que en la reproducción del programa en el primer dispositivo electrónico, el primer audio y el video están sincronizados. Este es el caso, como es bien sabido en la técnica que usa señales de sincronización incorporadas

en el primer flujo 8. El primer dispositivo electrónico puede ser un dispositivo de reproducción de video de teatro o también un ordenador.

5 Un segundo dispositivo electrónico, ilustrativamente el terminal 4 móvil, está reproduciendo un segundo audio asociado con el programa. El segundo dispositivo electrónico también recibe y decodifica el video. El video y el segundo audio recibidos por el segundo dispositivo electrónico son componentes del segundo flujo 7. Aunque ilustrado como un terminal móvil, el segundo dispositivo electrónico puede ser cualquier dispositivo electrónico que sea capaz de recibir la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico.

10 Si el procesador 40 principal realiza las funciones del capturador 41 de video, del correlador 42 de video, del decodificador 43 de video, y/o del decodificador 45 de audio, el proceso 400 es realizado por el procesador 40 principal. Sin embargo, esos componentes siguen existiendo aunque dentro del procesador 40 principal.

En el paso 405, el procesador 40 principal es operativo o configurado para invocar o instruir al decodificador 43 de video para decodificar el video y sacar el video decodificado. El decodificador 43 de video debería tener una memoria intermedia de salida, de forma que el decodificador 43 de video pueda seleccionar qué trama en la memoria intermedia de salida sacar al correlador 42 de video.

15 En el paso 410, el procesador 40 principal es operativo o configurado para invocar o instruir al decodificador 45 de audio para decodificar el segundo audio y sacar el segundo audio decodificado para ser reproducido por el segundo dispositivo electrónico. El decodificador 45 de audio debería tener una memoria intermedia de salida, de forma que el decodificador 45 de audio pueda seleccionar qué muestra en la memoria intermedia de salida sacar a los auriculares 46 para su reproducción.

20 En el paso 415, el procesador 40 principal es operativo o configurado para recibir un comando de usuario para sincronizar la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico y la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico. La entrada del usuario es generada mediante la activación de un mecanismo de entrada, el cual puede ser un icono particular representado en la pantalla 46, un gesto de usuario particular en la pantalla 46, o una tecla particular en el teclado 49.

25 En respuesta al comando de usuario para sincronizar, el procesador 40 principal en cooperación con otros elementos en el paso 420 es operativo o configurado para sincronizar las dos reproducciones. Un flujo de proceso ilustrativo del paso 420 es mostrado en la FIG. 5.

30 En el paso 505, el procesador 40 principal es operativo o configurado para invocar o instruir al capturador 41 de video para capturar, mediante un dispositivo de captura del segundo dispositivo electrónico, tal como la cámara 47, la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico. El procesador 40 principal en el paso 510 es también operativo o configurado para invocar o instruir al correlador 42 de video para determinar una compensación entre el video decodificado del decodificador 43 de video en el terminal 4 móvil y el video capturado, que es digitalizado por el capturador 41 de video. El procesador 40 principal entonces es operativo o configurado para invocar o instruir al decodificador 45 de audio para ajustar la reproducción del segundo audio mediante el ajuste de la salida del segundo audio decodificado según la compensación, de forma que la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico está sincronizada con la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico. Dado que la reproducción del primer audio y el video en el TV 3 está sincronizada, y la reproducción del video en el TV 3 y la reproducción del segundo audio en el terminal 4 móvil están sincronizadas, la reproducción del video en el TV 3 y la reproducción del segundo audio en el terminal 4 móvil también están sincronizadas.

40 Se observa que el procesador 40 principal en cooperación con otros componentes, tal como el decodificador 45 de audio y un reproductor de video (no mostrado), la interfaz de usuario del cual puede mostrarse como en la FIG. 3, es operativo o configurado para reproducir el segundo audio desde una primera posición, que está un primer intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal del programa, donde cuando la reproducción del segundo audio es en la primera posición, la reproducción del programa en el primer dispositivo electrónico está en una segunda posición, que está un segundo intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal, y donde una diferencia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo está dentro de un intervalo predefinido.

50 El intervalo predefinido puede ser ajustable por el usuario y preferiblemente es de 10 segundos (300 intervalos de trama si la tasa de trama es de 30 tramas/segundo) o menos, de forma que la sincronización se pueda alcanzar rápidamente. Como se ha discutido previamente con respecto a la FIG. 3, un usuario puede ajustar o posicionar la reproducción del segundo audio para empezar desde la primera posición a través de una señal de usuario. En respuesta a la señal de usuario, el procesador 40 principal es operativo o ajustado para instruir al decodificador 45 de audio que ajuste la salida del segundo audio decodificado, por ejemplo, sacando la muestra en el segundo audio decodificado correspondiente a la primera posición.

55 En el caso de que el servidor que proporciona el segundo audio al terminal 4 móvil conozca la posición del video transmitido al STB 2, el servidor que proporciona el segundo audio puede determinar una posición en el segundo audio que se corresponda con la posición actual del video transmitido y transmitir el segundo audio desde la posición

correspondiente en respuesta a una entrada de usuario al servidor, por ejemplo, mediante la activación de un icono en el sitio web del servidor. Como tal, posicionar la primera posición se puede hacer en el terminal 4 móvil o en el servidor que transmite el segundo audio.

5 En una realización, si la diferencia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo es más que el intervalo predefinido, el procesador 40 principal es operativo o configurado para pedir al usuario que ajuste la primera posición en respuesta al comando de usuario para sincronizar las dos reproducciones.

En otra realización, si el paso de determinar la compensación falla, el procesador 40 principal es operativo o configurado para pedir al usuario que introduzca el comando de usuario para sincronizar las dos reproducciones otra vez y los pasos de captura y determinación de la compensación se repiten.

10 Según los principios de una realización de la invención cuando la salida del segundo audio decodificado a los auriculares 46 desde el decodificador 45 de audio se ajusta a la primera posición, la salida del decodificador 43 de video es ajustada automáticamente para estar sincronizada con la salida del decodificador 45 de audio, de forma que la trama de salida en el video decodificado también se corresponde con la primera posición. Como tal, las salidas del decodificador 43 de video y del decodificador de audio están sincronizadas. Esto es, las muestras de salida del decodificador 45 de audio se corresponden a las tramas de salida del decodificador 43 de video. Por ejemplo, el PTS asociado con la trama de salida actual del decodificador 43 de video y el PTS asociado con la muestra de salida actual del decodificador 45 de audio son los mismos.

15 Como tal, el procesador 40 principal puede instruir al decodificador 43 de video para ajustar su salida sacando el video decodificado según la compensación, de forma que las salidas del decodificador 43 de video y del decodificador 45 de audio están sincronizadas.

En otra realización, el procesador 40 principal puede instruir al decodificador 43 de video para sincronizarse con el decodificador 45 de audio en respuesta a la recepción de una ocurrencia del comando de usuario para sincronizar la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico y la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico.

25 Una ventaja de sincronizar las salidas del decodificador 43 de video y del decodificador 45 de audio es que un usuario puede enviar el comando de usuario para sincronizar la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico y la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico en cualquier momento y los dos decodificadores estarían listos para realizar la sincronización según las realizaciones presentes de la invención.

30 En otra realización, el video y el segundo audio son descargados previamente al terminal 4 móvil antes de que el terminal 4 móvil reproduzca el segundo audio. En otra realización, la reproducción del segundo audio puede incluir reproducir el video recibido por el terminal 4 móvil.

35 En otra realización, el video y el segundo audio pueden ser descargados al segundo dispositivo electrónico desde la misma fuente, por ejemplo el mismo sitio web de un proveedor de servicios que transmite el programa al primer dispositivo electrónico. En otra realización, el segundo audio puede descargarse desde una fuente diferente a la fuente que transmite el programa al primer dispositivo electrónico. Por ejemplo, el programa recibido por el STB 2 es recibido desde una fuente de difusión para un proveedor de servicios y el segundo audio recibido por el segundo dispositivo electrónico es descargado desde un sitio web patrocinado por el proveedor de servicios.

40 De hecho, cuando el ancho de banda para recibir el segundo audio por el segundo dispositivo electrónico es demasiado pequeño, un usuario puede conmutar a otra fuente para recibir el segundo audio. Esto puede ocurrir cuando el usuario selecciona una fuente de transmisión que tiene un ancho de banda muy bajo y el usuario es incapaz de ajustar la reproducción del segundo audio a la primera posición.

45 En otra realización, el procesador 40 principal es operativo o configurado para instruir al correlador 42 de video para determinar un PTS según la compensación y proporcionar un PTS al decodificador 45 de audio y el decodificador 45 de audio debería sacar desde una muestra decodificada asociada con el PTS. En otra realización, el procesador 40 principal es operativo o configurado para instruir al correlador 42 de video para proporcionar el mismo PTS al decodificador 43 de video, de forma que el decodificador 43 de video debería sacar de una trama decodificada asociada el PTS. El correlador 42 de video una vez que determina la compensación puede determinar el PTS como sigue: determinar una trama de video decodificado del decodificador 43 de video que debería corresponderse con la siguiente trama de video capturado recibida y determinar el PTS de la trama de video decodificado correspondiente como el PTS deseado.

50 Aunque la cámara 47 es usada como un ejemplo para el dispositivo de captura para capturar el video reproducido de la pantalla 31 del TV 3, el dispositivo de captura puede ser un receptor inalámbrico, tal como un receptor Bluetooth en el terminal 4 móvil y la señal de video capturado es simplemente la señal de video decodificado del decodificador 23 de video del STB 2 transmitido de manera inalámbrica al terminal 4 móvil.

Esta aplicación está por tanto pensada para cubrir cualquier variación, uso, o adaptación de la invención que use sus principios generales. Además, esta aplicación está pensada para cubrir tales desviaciones de la presente descripción como viene dentro del conocimiento o práctica habitual en la técnica a la cual esta invención pertenece y que entra dentro de los límites de las reivindicaciones anexas.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método (400) para sincronizar la reproducción de un programa que incluye un video y un primer audio asociado en un primer dispositivo electrónico con reproducción de un segundo audio asociado con el programa en un segundo dispositivo electrónico que también recibe el video, el método comprende:
- decodificar (405), mediante un decodificador de video en el segundo dispositivo electrónico, el video, y sacar el video decodificado;
- decodificar (410), mediante un decodificador de audio en el segundo dispositivo electrónico, el segundo audio y sacar el segundo audio decodificado para reproducirlo mediante el segundo dispositivo electrónico;
- 10 recibir (415) un comando de usuario para sincronizar la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico y reproducir el segundo audio en el segundo dispositivo electrónico;
- en respuesta al comando de usuario, el método además comprende:
- capturar (505), mediante un dispositivo de captura en el segundo dispositivo electrónico, la reproducción del video en el primer dispositivo electrónico;
- 15 determinar (510), mediante el segundo dispositivo electrónico, una compensación entre el video decodificado sacado y el video capturado; y
- ajustar (520) la salida del segundo audio decodificado según la compensación, de forma que la reproducción del primer audio en el primer dispositivo electrónico se sincroniza con la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo electrónico.
- 20 2. El método (400) de la reivindicación 1, que además comprende la reproducción del segundo audio mediante el segundo dispositivo electrónico desde una primera posición, que está un primer intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal del programa, donde cuando la reproducción del segundo audio es en la primera posición, la reproducción del programa por el primer dispositivo electrónico es en una segunda posición, que está un segundo intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal, y
- 25 donde una diferencia entre el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo está dentro de un intervalo predefinido.
3. El método (400) de la reivindicación 2, que además comprende el posicionamiento de la reproducción del segundo audio a la primera posición en respuesta a una señal del usuario.
- 30 4. El método (400) de la reivindicación 1, donde si la determinación de la compensación falla, se pide a un usuario introducir el comando de usuario otra vez, se repiten la captura y determinación de la compensación.
5. El método (400) de la reivindicación 1, que además comprende el ajuste, mediante el decodificador de video de una salida sacando el video decodificado según la compensación, de manera que las salidas del decodificador de video y del decodificador de audio están sincronizadas.
- 35 6. El método (400) de la reivindicación 1, que además comprende la descarga del video y del segundo audio al segundo dispositivo electrónico antes de reproducir el segundo audio mediante el segundo dispositivo electrónico.
7. El método (400) de la reivindicación 1, donde el comando de usuario es generado por un usuario que activa un mecanismo de entrada.
8. El método (400) de la reivindicación 1, que además comprende determinar un sello de tiempo de presentación asociado con una trama en el video decodificado, que se corresponde con una trama de video recién capturado
- 40 según la compensación, y ajustar la reproducción del segundo audio que comprende sacar una muestra en el segundo audio decodificado asociado con el sello de tiempo de presentación determinado.
9. Un segundo dispositivo (4) electrónico que comprende:
- 45 un decodificador (43) de video y un decodificador (45) de audio para decodificar respectivamente un video y un segundo audio recibidos por el segundo dispositivo (4) electrónico y sacar el video decodificado y el segundo audio decodificado, el segundo audio asociado con un programa que comprende el video y un primer audio y que es reproducido por un primer dispositivo (3) electrónico;
- un dispositivo (41) de captura de video para capturar el video que está siendo reproducido por el primer dispositivo (3) electrónico;

un correlador (42) de video que recibe el video reproducido capturado y el video decodificado del decodificador (43) de video; y

5 un procesador (40), donde cuando el procesador (40) recibe un comando de usuario para sincronizar la reproducción del segundo audio en el segundo dispositivo (4) electrónico con la reproducción del video en el primer dispositivo (3) electrónico, el procesador (40) está configurado para instruir al correlador (42) de video para determinar una compensación entre el video capturado recibido y el video decodificado recibido sacado del decodificador (43) de video e instruir al decodificador (45) de audio para sacar el segundo audio decodificado según la compensación.

10 10. El segundo dispositivo (4) electrónico de la reivindicación 9, que además comprende un reproductor de video que reproduce el segundo audio mediante el segundo dispositivo (4) electrónico desde una primera posición, que está un primer intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal del programa, donde cuando la reproducción del segundo audio está en la primera posición, la reproducción del programa en el primer dispositivo (3) electrónico está en una segunda posición, que está un segundo intervalo de tiempo más allá del inicio del programa en una reproducción normal, y donde una diferencia entre el primer intervalo y el segundo intervalo está dentro de un intervalo predefinido.

15 11. El segundo dispositivo (4) electrónico de la reivindicación 10, donde el reproductor de video posiciona la reproducción del segundo audio a la primera posición en respuesta a una señal del usuario.

20 12. El segundo dispositivo (4) electrónico de la reivindicación 9, donde si la determinación de la compensación falla, el procesador (40) está configurado para pedir a un usuario que introduzca el comando de usuario otra vez, e instruye al correlador (42) de video para determinar la compensación otra vez.

13. El segundo dispositivo (4) electrónico de la reivindicación 9, donde el procesador (40) está configurado para instruir al decodificador (43) de video para ajustar una salida sacando el video decodificado según la compensación, de forma que las salidas del decodificador (43) de video y del decodificador (45) de audio están sincronizadas.

25 14. El segundo dispositivo (4) electrónico de la reivindicación 9, donde el video y el segundo audio son descargados al segundo dispositivo (4) electrónico antes de que el segundo dispositivo (4) electrónico reproduzca el segundo audio.

15. El segundo dispositivo (4) electrónico de la reivindicación 9, que además comprende un mecanismo (48, 49) de entrada para que un usuario introduzca el comando de usuario.

30

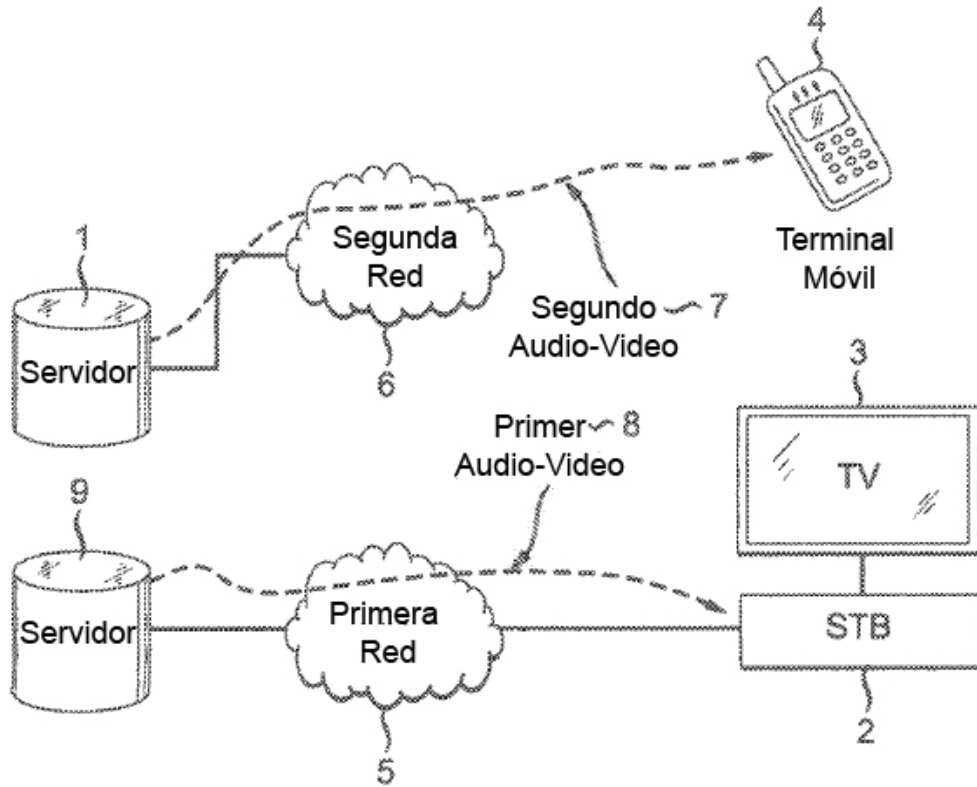


FIG. 1

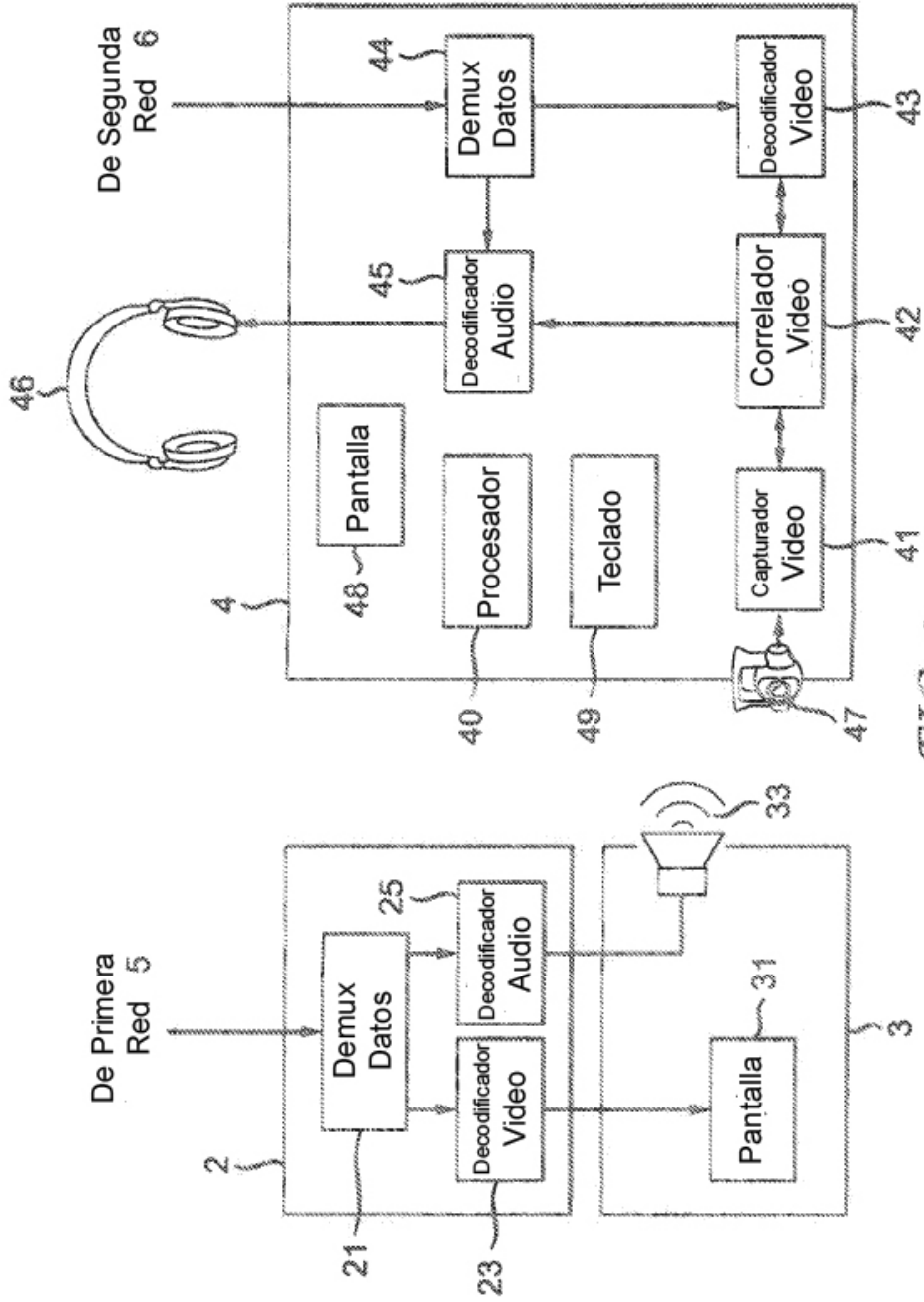


FIG. 2

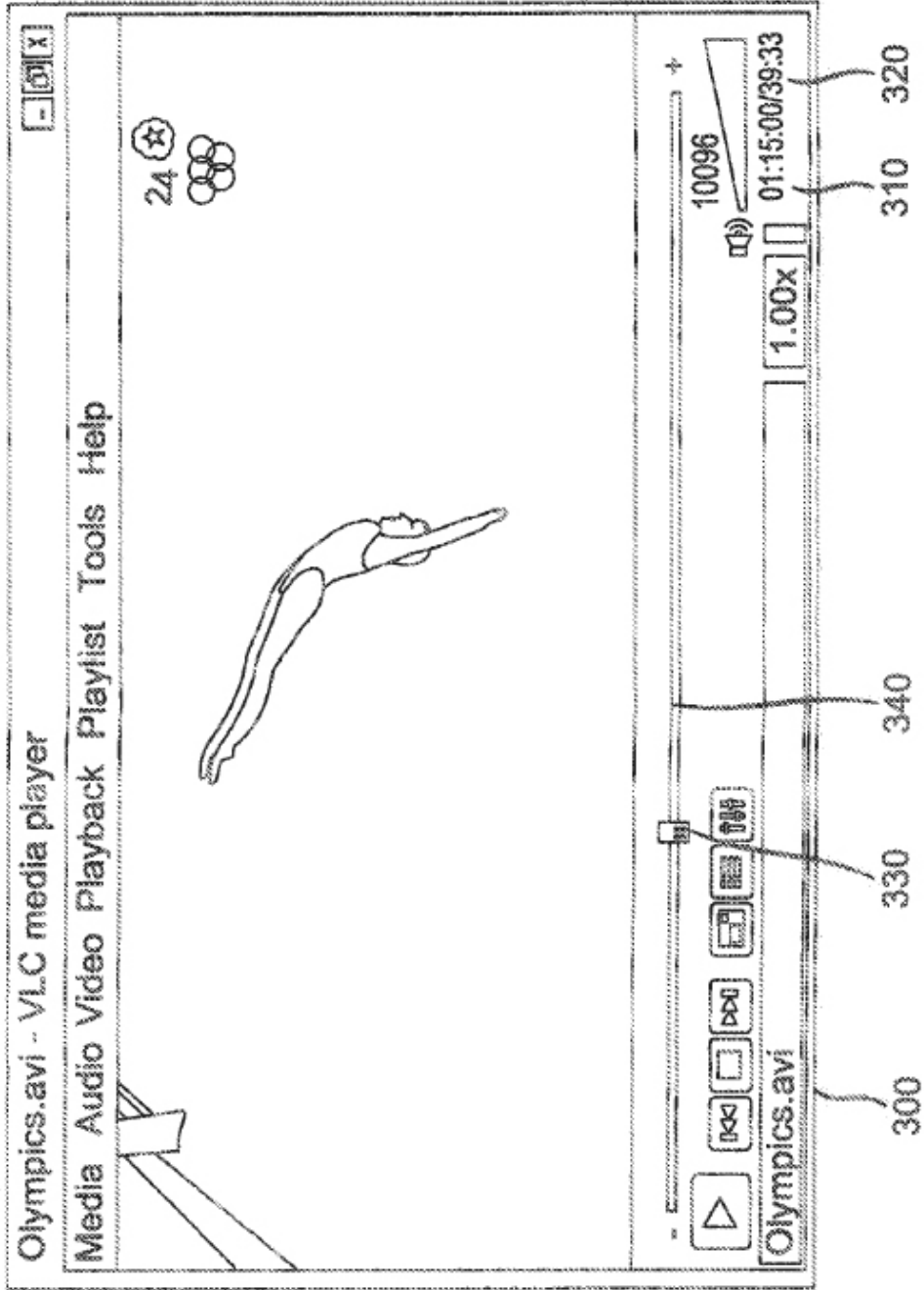


FIG. 3

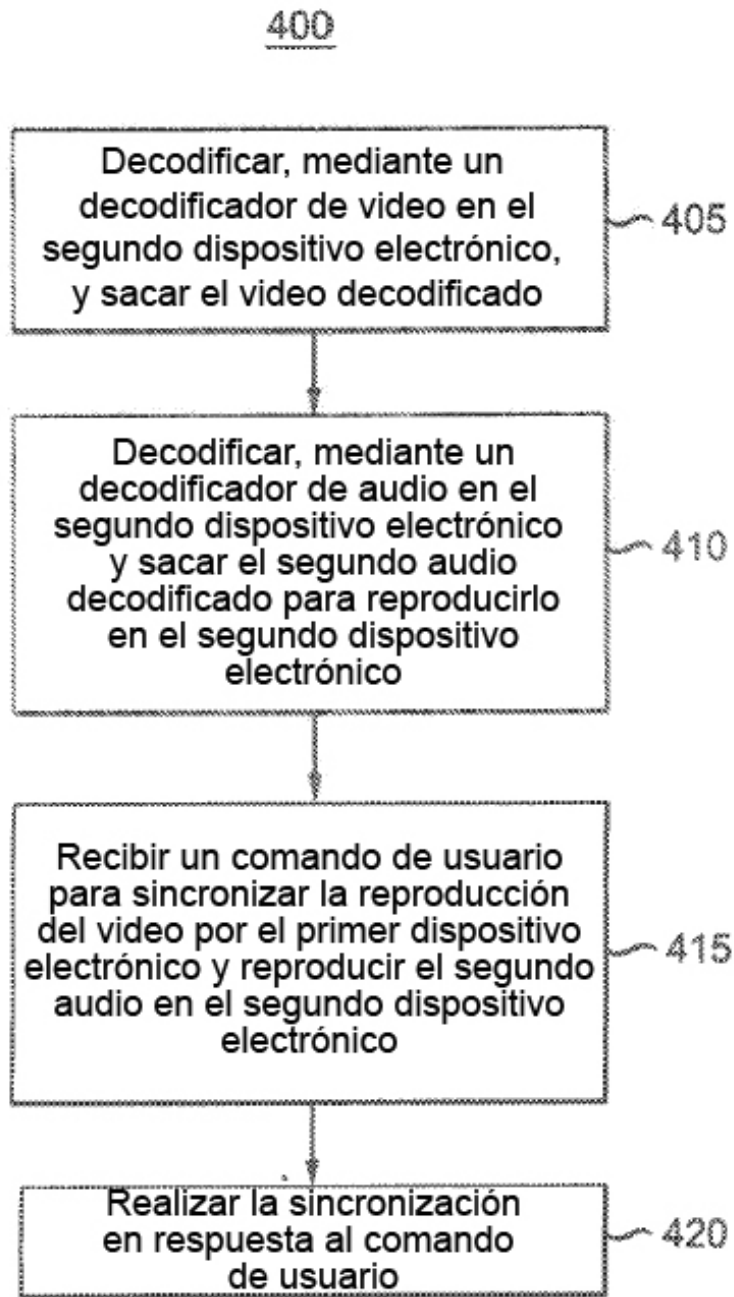


FIG. 4

420

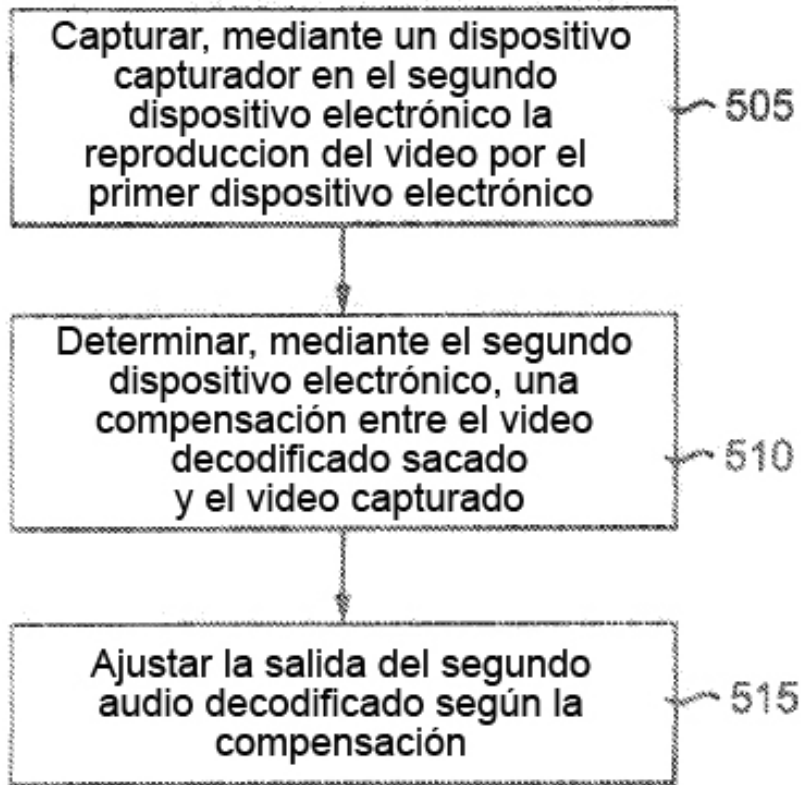


FIG. 5