



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 308 596**

51 Int. Cl.:
H04N 7/52 (2006.01)
H04N 7/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05850081 .0**
96 Fecha de presentación : **14.12.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1829382**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **Sincronización de audio con vídeo retardado.**

30 Prioridad: **15.12.2004 US 636366 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.**
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es: **Nieuwenhuizen, Michel, W.**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

Sincronización de audio con vídeo retardado.

5 La invención se refiere a un aparato para compensar la pérdida de sincronización entre vídeo y audio presentados a un espectador debida a un retardo de procesamiento del vídeo.

La invención se refiere además a una fuente de vídeo para proporcionar una salida de vídeo y una salida de audio relacionada que comprende un aparato de compensación de este tipo.

10 La invención se refiere además a un procedimiento para compensar la pérdida de sincronización entre vídeo y audio presentados a un espectador debida a un retardo de procesamiento del vídeo.

15 Un aparato de visualización de vídeo, tal como un equipo de pantalla y televisor, incluye circuitos de procesamiento de vídeo complejos y software para procesar la componente de vídeo de una señal de vídeo. Este procesamiento generalmente impone retardos en la transmisión de la componente de vídeo que son sustancialmente más largos que cualquier retardo impuesto sobre la componente de audio de la señal de vídeo y pueden afectar de manera adversa al sincronismo entre el audio y vídeo presentados al espectador.

20 Cuando las componentes de audio y vídeo pasan ambas a través de un aparato común, es posible mantener el sincronismo añadiendo un retardo de transmisión de compensación a la componente de audio. Sin embargo, en casos en los que ambas de estas componentes no pasan a través de un aparato común, tal compensación no se logra fácilmente. Por ejemplo, si un reproductor de DVD es la fuente de la señal de vídeo, las componentes de vídeo y audio podrían pasar a través de distintos equipos de audio y vídeo, en los que el fabricante del equipo de audio no conoce la duración del retardo de procesamiento en la componente de vídeo.

Según la invención, la compensación para la pérdida de sincronización entre vídeo y audio, debida a un retardo de procesamiento de señal de vídeo, se logra transmitiendo una señal de prueba de vídeo que representa una secuencia de imágenes de prueba que van a presentarse mediante un dispositivo de visualización. La señal de prueba de vídeo se somete al retardo de procesamiento antes de que se presente la secuencia de imágenes de prueba. Un detector de luz recibe luz desde la secuencia de imágenes de prueba y produce una señal de prueba recibida representativa de la secuencia de imágenes de prueba. Se efectúa un retardo del audio para compensar el retardo de procesamiento de vídeo por medio de un controlador. El controlador determina el retardo necesario correlacionando la señal de prueba recibida con la señal de prueba transmitida.

35 Las modificaciones del aparato para compensar la pérdida de sincronización y variaciones del mismo pueden corresponder a modificaciones y variaciones del mismo de la fuente de vídeo y el procedimiento que están describiéndose.

40 Estos y otros aspectos del aparato para compensar la pérdida de sincronización, la fuente de vídeo y el procedimiento según la invención se harán evidentes a partir de y se aclararán con respecto a las implementaciones y realizaciones descritas a continuación en el presente documento y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización a modo de ejemplo de un sistema de vídeo que incluye compensación de retardo de procesamiento;

la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una realización a modo de ejemplo de un procedimiento de compensación de retardo;

50 la figura 3 es una ilustración esquemática de la luminancia media de imágenes respectivas de una serie de imágenes; y

la figura 4 es una ilustración esquemática de una realización a modo de ejemplo de un detector de luz para su uso en el aparato para compensar la pérdida de sincronización.

55 El sistema de vídeo de la figura 1 incluye una fuente 101 de vídeo acoplada a un dispositivo AUD de audio y un dispositivo VID de visualización. La fuente 101 de vídeo puede ser cualquier dispositivo que proporcione una señal de vídeo, por ejemplo un reproductor de DVD, un módulo de conexión ("set-top box") o un receptor de satélite. La señal de vídeo puede leerse desde un medio de almacenamiento, tal como DVD o cinta. Alternativamente, la señal de vídeo se proporciona al conector 108 de entrada. El dispositivo AUD de audio puede ser parte de la fuente 101 de vídeo o un equipo independiente, por ejemplo un receptor de audio para accionar un sistema SS de altavoces. El dispositivo VID de visualización puede ser un televisor o pantalla u otro equipo para visualizar imágenes de vídeo.

65 La fuente 101 de vídeo incluye un generador 112 de vídeo, por ejemplo un decodificador MPEG, para suministrar una señal de vídeo que tiene una componente de vídeo, proporcionada en un conector 102 de salida de vídeo, y una componente de audio, proporcionada en un conector 104 de salida de audio. Estas componentes pueden proporcionarse en forma de señales o bien digitales o bien analógicas, tal como se conoce bien en la técnica.

ES 2 308 596 T3

La componente de vídeo proporcionada en el conector 102 de salida de vídeo se transmite por una línea 111 al dispositivo VID de visualización, en el que se produce un retardo de procesamiento de vídeo antes de que se visualicen las imágenes representadas por la componente de vídeo al espectador. Este retardo normalmente incluye un número de retardos acumulativos más pequeños que incluyen, por ejemplo, el procesamiento para la reducción de ruido, ajuste a

5 escala multidimensional, aplicación de movimiento natural, es decir, algoritmos de conversión ascendente temporales, y varía con el tipo de dispositivo de visualización (por ejemplo, Plasma, LCD, DMD, CRT). El fabricante de la fuente 101 de vídeo puede no conocer la duración del retardo de procesamiento del vídeo en el dispositivo de visualización, particularmente si estos equipos son de fabricantes distintos.

La componente de audio proporcionada por el generador 112 de vídeo se transmite a través de un dispositivo 118 de retardo de audio que tiene un retardo variable controlable, y entonces por una línea 113 al dispositivo AUD de audio. Obsérvese que no es necesario que el dispositivo 118 de retardo de audio sea un dispositivo independiente. Por ejemplo, si el generador 112 de vídeo incorpora un descodificador MPEG, el retardo deseado puede efectuarse, por ejemplo, manipulando sellos de hora en el flujo de programa MPEG. Aparte de eso, el dispositivo 118 de retardo de

10 audio es opcional para la fuente 101 de vídeo. Pude implementarse alternativamente en un aparato independiente o en el dispositivo AUD de audio.

La fuente 101 de vídeo tal como se representa en la figura 1 comprende un aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización entre vídeo y audio presentados a un espectador debida a un retardo de procesamiento de la componente de vídeo. El aparato 102 comprende:

- medios 110 de transmisión de vídeo para transmitir una señal de prueba que representa una secuencia de imágenes de prueba que van a presentarse mediante el dispositivo VID de visualización después de que dicha señal de prueba se someta a dicho retardo de procesamiento;

- un detector 116 de luz para recibir luz desde el dispositivo VID de visualización basándose en la secuencia de imágenes de prueba y producir una señal de prueba recibida representativa de la secuencia de imágenes de prueba; y

- un controlador 114 para: correlacionar la señal de prueba recibida proporcionada a través de la línea 117 con la señal de prueba transmitida proporcionada a través de la línea 115; determinar el retardo entre dichas señales; y emitir una señal de retardo de audio a través de la línea 119 en base al retardo entre dichas señales.

En esta descripción, se dan a conocer dos realizaciones principales del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización:

En la primera realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización, los medios 110 de transmisión de vídeo comprenden un generador de señal de prueba (no mostrado), que está dispuesto para generar una señal de prueba predeterminada.

En la segunda realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización, los medios 110 de transmisión de vídeo comprenden medios de detección (no mostrados) para detectar la secuencia de imágenes de prueba en una serie de imágenes recibida. Esto significa que en esta realización, los medios 110 de transmisión de vídeo están dispuestos para transmitir la señal de prueba en base al contenido de vídeo tal como se recibe desde el generador 112 de vídeo a través de la línea 121. Este contenido de vídeo corresponde a contenido de vídeo normal que representa, por ejemplo, una película, un episodio de una telenovela, o un dibujo animado. Esto significa contenido de vídeo normal, que un espectador vería para fines de entretenimiento o educativos y que no asociaría directamente con una señal de prueba para ajustar un sistema de vídeo.

En primer lugar, se explica el funcionamiento de la primera realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización. El funcionamiento de la segunda realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización se explica en conexión con la figura 3.

Cuando se activa, el generador de señal de prueba transmite simultáneamente una señal de prueba de vídeo por las líneas 111 y 115 al dispositivo VID de visualización y al controlador 114, respectivamente. El generador de señal de prueba puede ajustarse para producir señales de prueba de vídeo que representan uno o más patrones de prueba deseados para la visualización mediante el dispositivo VID de visualización. En una realización a modo de ejemplo, el generador de prueba produce una señal de prueba de vídeo que representa una secuencia de imágenes más oscuras y más claras alternas, tales como pantallas negras y blancas continuas, que van a producirse mediante el dispositivo VID de visualización.

El detector 116 de luz está situado para recibir luz ambiente de la sala incluyendo luz del patrón de prueba producido por el dispositivo VID de visualización. El detector 116 de luz convierte la luz recibida en una señal de detección, que se ve influenciada por la luz del patrón de prueba visualizado. Específicamente, la señal de detección incluye una componente de señal de prueba (la "señal de prueba recibida") que representa el patrón de prueba y la transmite a través de la línea 117 al controlador 114.

El controlador 114 opera para determinar el retardo que debe proporcionar el dispositivo 118 de retardo de audio para colocar el audio del dispositivo AUD de audio en sincronismo con la imagen visualizada por el dispositivo VID

de visualización. Para hacer esto, el controlador 114 mide el retardo entre la transmisión de la señal de prueba de vídeo y la recepción de la señal de prueba, que representa el patrón de prueba producido por el dispositivo VID de visualización. Entonces el controlador 114 transmite una señal de retardo de audio que representa el retardo medido por una línea 119 al dispositivo 118 de retardo de audio, que efectúa un retardo correspondiente de la señal de audio transmitida al dispositivo AUD de audio.

La figura 2 ilustra un proceso a modo de ejemplo para operar el sistema de vídeo de la figura 1 para compensar el retardo indeseable del vídeo en relación al audio presentados a un espectador. Un ejemplo típico de las consecuencias negativas de un retardo de este tipo es una pérdida de la sincronización labial de una persona que habla en la imagen visualizada. Esta pérdida puede notarse fácilmente con un retardo de vídeo tan pequeño como, por ejemplo, una décima parte de un segundo o inferior.

En referencia a la figura 2:

En ADM, se introduce un modo de medición de retardo de audio para comenzar el proceso de compensar cualquier retardo del vídeo en relación al audio presentados al espectador. De manera conveniente, esto se haría como parte de un programa de configuración que el controlador 114 puede realizar cuando se instala el sistema 100 de vídeo o en cualquier otro momento deseado.

En TP, el controlador 114 transmite por la línea 115 una señal que ordena al generador de señal de prueba en los medios 110 de transmisión de vídeo comenzar a transmitir la señal de prueba de vídeo por las líneas 111 y 115. (Alternativamente, la línea 115 solamente tiene que pasar al controlador 114 la temporización del patrón de prueba representado por la señal de prueba de vídeo.) Opcionalmente, el generador de señal de prueba puede estar en otro lugar en el sistema, e incluso puede estar incorporado en el propio controlador 114. La frecuencia de repetición del patrón de prueba (por ejemplo, imágenes de pantalla completa negra y blanca alternas) es preferiblemente larga en comparación con el retardo más largo esperado. Para evitar la ambigüedad, el ciclo de la secuencia de patrón de prueba completa es al menos el doble del retardo más largo esperado.

En MSR, el controlador 114 comienza a muestrear la señal de detección producida por el detector 116. El muestreo debería comenzar en un periodo de tiempo inferior al tiempo de retardo esperado mínimo efectuado por el procesamiento de vídeo. El intervalo de muestreo debería ser al menos tan pequeño como la precisión deseada de medición del retardo de procesamiento de vídeo. Por ejemplo, para una buena sincronización labial aparente, tal como la observa un espectador típico, es deseable una precisión de aproximadamente 10 milisegundos. En un sistema a modo de ejemplo, se obtuvo fácilmente una precisión tal usando un patrón de imágenes de pantalla completa negra y blanca alternas, teniendo cada una una duración de aproximadamente 1,0 segundo y muestreando en un intervalo de aproximadamente 1 a 5 milisegundos. El muestreo continúa durante un periodo que es lo suficientemente largo como para correlacionar la señal de prueba recibida llevada por la señal de detección recibida con la señal de prueba de vídeo transmitida. El sistema a modo de ejemplo tenía un periodo de muestreo de varios segundos, durante los que el controlador 114 intenta correlacionar transiciones de negro a blanco y de blanco a negro detectadas en la señal de detección con transiciones correspondientes en la señal de prueba de vídeo transmitida. El algoritmo que usa el controlador 114 puede ser muy sencillo a muy complejo, dependiendo de la capacidad deseada de la extracción del patrón detectado de una señal de prueba recibida con ruido.

En COR, el controlador 114 determina si la correlación fue satisfactoria. La correlación no será posible si la luz del patrón de prueba no puede distinguirse claramente de la propia luz ambiente. Esto puede producirse en condiciones de luz adversas. Por ejemplo, si la luz solar ilumina directamente un sensor de luz del detector 116 de luz o si la intensidad de la luz ambiente varía de manera similar a la del patrón de prueba. Si la correlación es satisfactoria, la siguiente etapa en el proceso será ADJ; si no, será OPT.

En ADJ, tras la correlación satisfactoria, el controlador 114 determina el retardo de tiempo entre la señal de prueba transmitida y la señal de prueba recibida. Entonces, el controlador 114 ajusta en consecuencia el retardo proporcionado por el dispositivo 118 de retardo de audio para proporcionar el audio producido por el dispositivo AUD de audio en sincronización con la imagen de vídeo presentada por el dispositivo VID de visualización.

En OPT, el controlador 114 transmite un mensaje a través de los medios 110 de transmisión de vídeo al dispositivo VID de visualización, informando al espectador que el proceso de sincronización no fue satisfactorio. El mensaje también puede sugerir acciones correctivas para mejorar las condiciones de luz ambiente, tales como oscurecer la sala o reubicar el sensor de luz ambiente en relación al dispositivo de visualización o proporcionar una superficie reflectante para aumentar la luz dirigida desde el visualizador y sobre el detector 116 de luz. Dependiendo de la capacidad de la fuente 101 de vídeo para comunicarse de manera inteligente con un control remoto, pueden explicarse opciones adicionales mediante mensajes desde el controlador 114. Por ejemplo, puede guiarse al espectador a través de un ajuste manual para sincronizar el audio y el vídeo mientras ve la imagen de pantalla, por ejemplo seleccionado un retardo de un número de ajustes predeterminados por defecto que cubren una variedad de retardos probables para dispositivos de visualización conocidos.

En NORM, tras tanto ADJ como OPT, el controlador 114 devuelve la fuente de vídeo a su modo de funcionamiento normal. La figura 3 es una ilustración esquemática de una señal 300 muestreada en el tiempo que comprende las muestras 301 a 308 que representan luminancias medias de imágenes respectivas de una serie de imágenes. El eje x de

ES 2 308 596 T3

la ilustración 300 corresponde al tiempo. El eje y corresponde al valor de luminancia media de imágenes respectivas de una serie de imágenes. Se hace referencia a la figura 3 para explicar el funcionamiento de la segunda realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización.

En la segunda realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización, los medios 110 de transmisión de vídeo están dispuestos para generar la señal de prueba en base al contenido de vídeo tal como se recibe desde el generador 112 de vídeo a través de la línea 121. Esto significa que el aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización usa el contenido de vídeo estándar/normal que representa, por ejemplo, una película o un episodio de una telenovela, para realizar la sincronización. Eso se logra analizando el contenido de vídeo tal como se proporciona mediante el generador 112 de vídeo y se recibe mediante los medios 110 de transmisión de vídeo a través de la línea 121. Normalmente, el contenido de vídeo que va a visualizarse mediante el dispositivo VID de visualización para fines de visión normales, tiene características que son apropiadas para determinar el retardo de procesamiento del vídeo y por tanto para derivar la señal de retardo de audio del mismo. Una característica de este tipo es, por ejemplo, un cambio repentino en la luminancia media:

Por ejemplo, una primera imagen luminosa/clara, es decir, que tiene una luminancia media relativamente alta está seguida por una segunda imagen oscura, es decir, que tiene una luminancia media relativamente baja. Véase en la figura 3 la transición desde las muestras con los números de referencia 301,302 hasta las muestras con los números de referencia 303, 304;

Por ejemplo, una tercera imagen oscura está seguida por una cuarta imagen luminosa/clara. Véase en la figura 3 la transición desde las muestras con los números de referencia 305,306 hasta las muestras con los números de referencia 307, 308.

Un cambio repentino de este tipo en la luminancia media se produce normalmente en un cambio de escena. Normalmente, se insertan un número de tramas de vídeo negras, es decir, imágenes de vídeo, entre escenas sucesivas. La detección de cambios de escena u otras transiciones relativamente bruscas en la luminancia media de los contenidos de vídeo se logra preferiblemente calculando una diferencia entre un primer valor de luminancia media de píxeles de una primera imagen de la serie de imágenes tal como se recibe desde el generador 112 de vídeo y un segundo valor de luminancia media de píxeles de una segunda imagen de la serie de imágenes, que sigue a la primera imagen y tal como se recibe desde el generador 112 de vídeo, y comparando la diferencia calculada con un umbral predeterminado. Si se supera el umbral predeterminado, entonces se usan la primera y segunda imágenes correspondientes para formar la o una parte de la secuencia de imágenes de prueba correspondiente a la señal de prueba.

El resto del funcionamiento de la segunda realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización es sustancialmente igual al funcionamiento de la primera realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización, tal como se explica en conexión con la figura 1 y la figura 2. Por tanto, básicamente la diferencia principal es la creación de la señal de prueba que representa una secuencia de imágenes de prueba. Debe observarse lo siguiente en relación con esa diferencia. La operación de determinar el retardo de procesamiento del vídeo y opcionalmente adaptar el retardo de audio con la segunda realización del aparato 102 para compensar la pérdida de sincronización puede ser un proceso continuo. Eso significa, por ejemplo, que la señal de retardo de audio del sistema 100 de vídeo que comprende la fuente 101 de vídeo acoplada al dispositivo AUD de audio y el dispositivo VID de visualización puede actualizarse mientras el espectador está viendo sus películas favoritas. No hay ninguna necesidad de un procedimiento de medición/ajuste dedicado tal como se explica en conexión con la figura 2.

Preferiblemente, las múltiples transiciones luminosa/oscura y/o oscura/luminosa en el contenido de vídeo recibido se usan para determinar la señal de retardo de audio real.

La figura 4 ilustra una realización a modo de ejemplo del detector 116 de luz. Aunque el diseño de una variedad de detectores de este tipo está dentro de los conocimientos de la técnica, esta realización demuestra que puede fabricarse un detector de este tipo con componentes de coste relativamente bajo con unos pocos componentes sencillos. El detector 116 de luz incluye un primer circuito amplificador que incluye un fotodiodo P, un amplificador A1 operacional y resistencias R1a, R1b; un segundo circuito amplificador que incluye un amplificador A2 operacional, una resistencia R2, y un condensador C; y un conversor AD A/D.

El fotodiodo P se dispone donde detectará la luz ambiente en la zona en la que el dispositivo VID de visualización está operativo. De manera conveniente, se incorporará en un alojamiento de la fuente 101 de vídeo u otro componente que contiene el detector 116 de luz, pero también puede situarse de manera remota. La corriente que pasa a través del fotodiodo varía en función de la luz incidente. El primer circuito amplificador funciona principalmente para convertir la corriente del fotodiodo en una tensión amplificada representativa de la intensidad de luz incidente. El segundo circuito amplificador funciona tanto como un comparador como un integrador. Actúa conjuntamente con el primer circuito amplificador para mantener al primer amplificador dentro de su intervalo de funcionamiento lineal. Puede usarse un conversor A/D de baja velocidad de conversión económico porque tanto la velocidad de conversión como la resolución pueden ser bajas. El conversor A/D en este detector 116 de luz a modo de ejemplo opera a una frecuencia de reloj de conversión de 1 kHz.

Debería observarse que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran más que limitan la invención y que los expertos en la técnica podrán diseñar realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones

ES 2 308 596 T3

adjuntas. En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no se interpretará como limitante de la reivindicación. Las palabras “que comprende” no excluyen la presencia de elementos o etapas que no se enumeran en una reivindicación. La palabra “un” o “una” que precede a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos y por medio de un ordenador programado adecuado. En las reivindicaciones unitarias que enumeran varios medios, pueden realizarse varios de estos medios mediante un mismo elemento de hardware o software. El uso de las palabras primero, segundo y tercero, etcétera no indican ningún orden. Estas palabras deben interpretarse como nombres. No se pretende que se requiera ninguna secuencia específica de actos a menos que se indique específicamente.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (102) para compensar la pérdida de sincronización entre vídeo y audio presentados a un espectador debida a un retardo de procesamiento del vídeo, comprendiendo dicho aparato (102):

- medios (110) de transmisión de vídeo para transmitir una señal de prueba que representa una secuencia de imágenes de prueba que van a presentarse mediante un dispositivo de visualización después de que dicha señal de prueba se someta a dicho retardo de procesamiento;
- un detector (116) de luz para recibir luz desde el dispositivo de visualización basándose en la secuencia de imágenes de prueba y producir una señal de prueba recibida representativa de la secuencia de imágenes de prueba; y
- un controlador (114) para: i) correlacionar la señal (117) de prueba recibida con la señal (115) de prueba transmitida, ii) determinar el retardo entre dichas señales, y iii) emitir una señal (119) de retardo de audio en base al retardo entre dichas señales (115, 117).

2. Aparato (102) según la reivindicación 1, en el que los medios (110) de transmisión de vídeo comprenden medios de detección para detectar la secuencia de imágenes de prueba en una serie de imágenes recibida.

3. Aparato (102) según la reivindicación 2, en el que los medios de detección están dispuestos para detectar la secuencia de imágenes de prueba determinando que una diferencia entre una primera medida de una primera imagen de la secuencia de imágenes de prueba y una segunda medida de una segunda imagen de la secuencia de imágenes de prueba supera un umbral predeterminado.

4. Aparato (102) según la reivindicación 3, en el que los medios de detección están dispuestos para calcular un primer valor de luminancia media de píxeles de la primera imagen de la secuencia como primera medida y para calcular un segundo valor de luminancia media de píxeles de la segunda imagen de la secuencia como segunda medida.

5. Aparato (102) según la reivindicación 1, en el que los medios (110) de transmisión de vídeo comprenden un generador de señal para generar la señal de prueba.

6. Aparato (102) según la reivindicación 5, en el que la secuencia de imágenes de prueba corresponde a una única imagen.

7. Aparato (102) según la reivindicación 5, en el que el generador de señal está dispuesto para generar un patrón de prueba.

8. Aparato (102) según la reivindicación 7, en el que el patrón de prueba comprende alternar imágenes más oscuras y más claras.

9. Aparato (102) según la reivindicación 8, en el que las imágenes más oscuras y más claras se repiten en un intervalo que es al menos el doble de largo que el retardo de procesamiento.

10. Fuente (101) de vídeo para proporcionar una salida de vídeo y una salida de audio relacionada, comprendiendo la fuente de vídeo:

- medios (102) de salida de vídeo para proporcionar la salida de vídeo;
- medios (104) de salida de audio para proporcionar la salida de audio;
- un aparato (102) para compensar la pérdida de sincronización entre vídeo y audio presentados a un espectador, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando el vídeo basado en la salida de vídeo y estando el audio basado en la salida de audio.

11. Fuente (101) de vídeo según la reivindicación 10, que comprende un dispositivo 18 de retardo de audio para efectuar un retardo controlable en la salida de audio en base a la señal de retardo de audio del aparato (102) de compensación.

12. Procedimiento para compensar la pérdida de sincronización entre vídeo y audio presentados a un espectador debida a un retardo de procesamiento del vídeo, comprendiendo dicho procedimiento:

- transmitir una señal de prueba que representa una secuencia de imágenes de prueba que van a presentarse mediante un dispositivo de visualización después de que dicha señal de prueba se someta a dicho retardo de procesamiento;

ES 2 308 596 T3

- detectar luz desde el dispositivo de visualización basándose en la secuencia de imágenes de prueba y producir una señal de prueba recibida representativa de la secuencia de imágenes de prueba; y
- correlacionar la señal de prueba recibida con la señal de prueba transmitida;
- determinar el retardo entre dichas señales, y emitir una señal de retardo de audio en base al retardo entre dichas señales.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

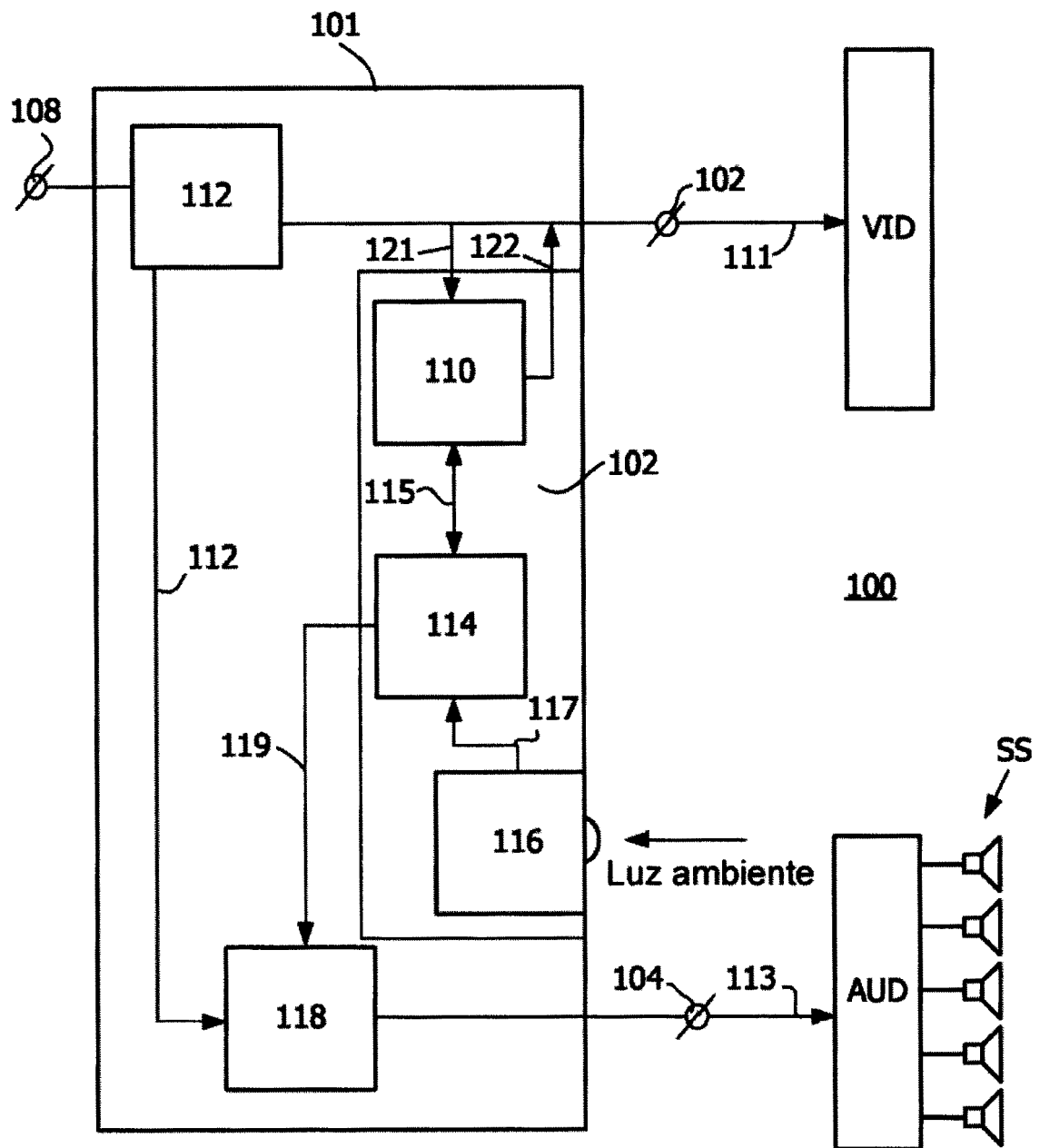


FIG. 1

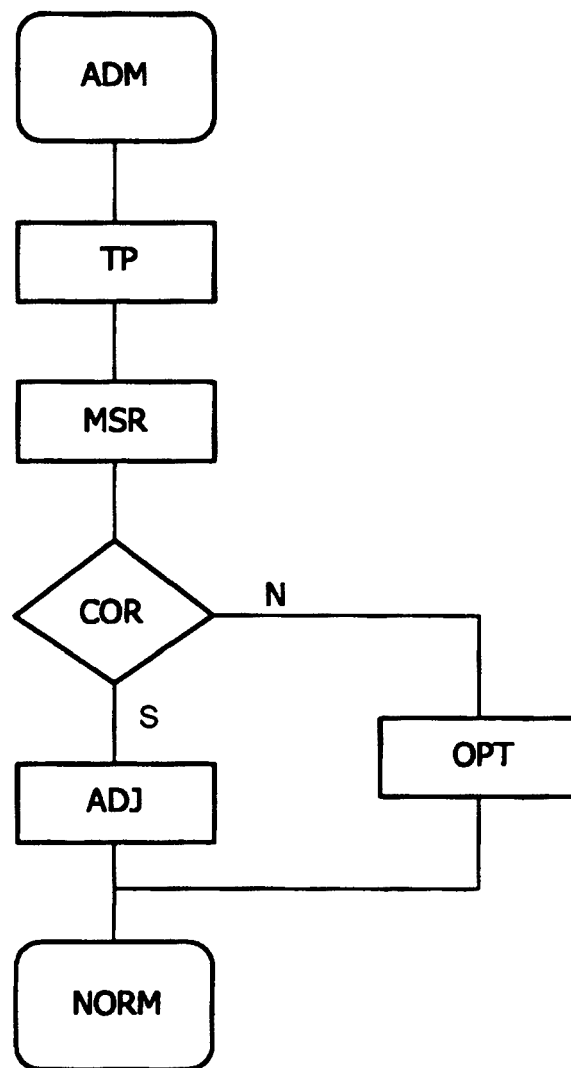


FIG. 2

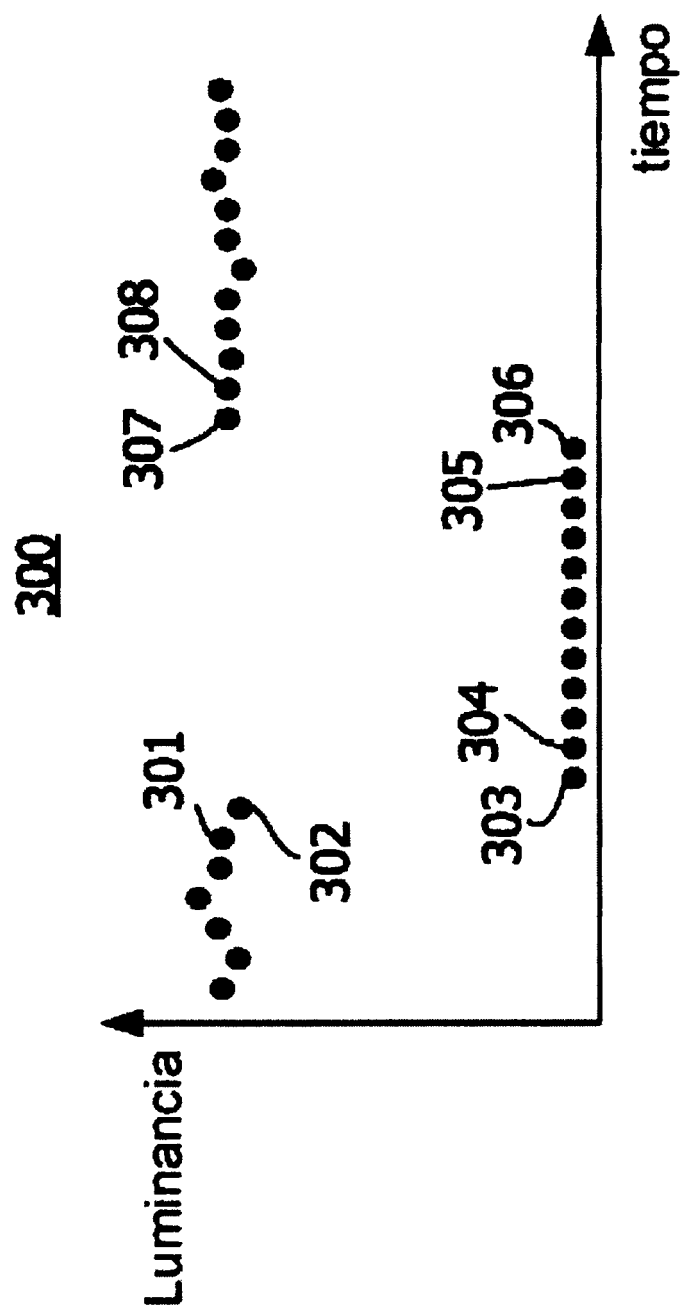


FIG. 3

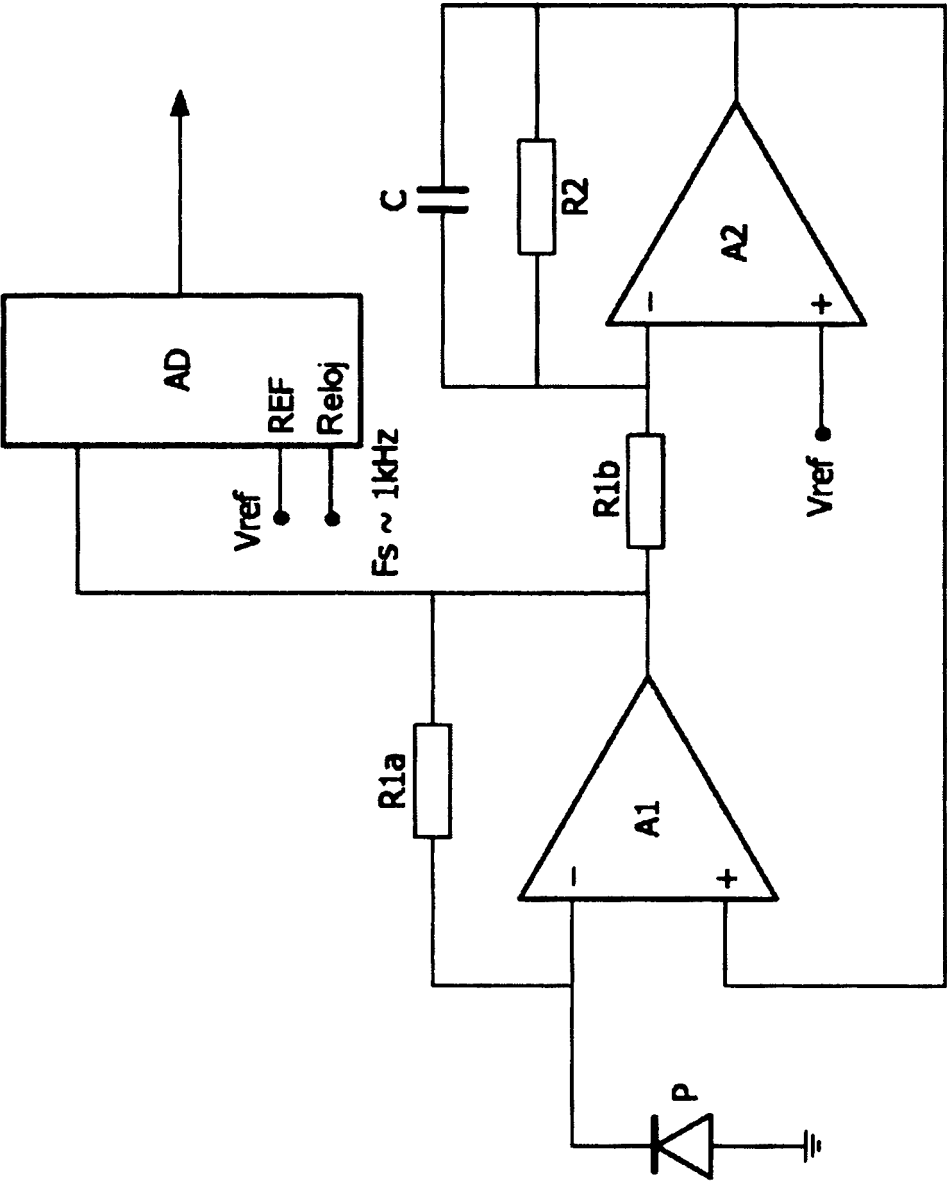


FIG. 4