

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 843**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2006 E 06847836 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **10.09.2008 EP 1966938**

54 Título: **Sistema y método para un controlador multimedia programable**

30 Prioridad:

**20.12.2005 US 314664**

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

**06.02.2013**

73 Titular/es:

**SAVANT SYSTEMS LLC (100.0%)  
32 WIANNO AVENUE  
OSTERVILLE, MA 02655, US**

72 Inventor/es:

**MADONNA, ROBERT, P.;  
NOONAN, MICHAEL, E.;  
ESCHHOLZ, SIEGMAR, K.;  
ALLEN, JAMES, F. y  
CORSINI, PETER, H.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 394 843 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

Sistema y método para un controlador multimedia programable

5 **Antecedentes de la invención**Campo de la invención

10 La presente invención se refiere en general a la interacción y el control de dispositivos y, más particularmente, a un controlador multimedia programable para conmutar y controlar dispositivos de audio, de vídeo, de telefonía, de datos, de seguridad, accionados por motor, accionados por repetidor y/o de otros tipos.

Información de antecedente

15 Recientemente, la complejidad de los dispositivos electrónicos de consumo se ha expandido dramáticamente a medida que se ha reducido el coste del equipo físico electrónico y han sido introducidos nuevos medios. Aunque tales adelantos han proporcionado a los usuarios nuevas capacidades a un coste siempre en disminución, presentan problemas adicionales en las áreas de interconexión, interoperabilidad y control.

20 Por ejemplo, en un momento dado un usuario podía "cablear" un sistema estéreo doméstico con un número mínimo de conexiones. Estas conexiones eran generalmente cables analógicos o simples hilos. Los sistemas estéreo carecían de la capacidad de interactuar con otros dispositivos, y el control era rudimentario, limitado a diales analógicos y botones en la cara frontal de la unidad. Hoy, los componentes de audio soportan sonido envolvente multicanal y numerosos formatos analógicos y de interconexión de vídeo a través de una variedad de conectores.

25 Aunque muchos dispositivos se pueden interconectar, existen muchos problemas de compatibilidad con formatos de conexión nuevos y competidores. Muchos dispositivos sólo se pueden interconectar y hacer interaccionar juntos con gran dificultad. Por ejemplo, la tarea de grabar audio a partir de un reproductor grabador analógico a un reproductor digital de MP3, aunque aparentemente simple en un nivel abstracto, en la práctica implica generalmente una interconexión por cable y una configuración significativas.

30 De manera similar, el control de los dispositivos electrónicos es ahora mucho más complejo y el usuario está inundado de varios dispositivos de control remoto y esquemas de interfaz, cada uno generalmente único para un dispositivo electrónico particular. Por ejemplo, un usuario que desee ver una película de DVD con las luces tenues y un timbre de teléfono suprimido puede tener que accionar tres controles remotos, para un reproductor de DVD, una televisión, y un receptor de audio/vídeo, y posiblemente un controlador de dispositivo, por ejemplo un controlador de iluminación X10™, así como controles telefónicos.

35 Este tipo de dificultad se extiende, más allá de las aplicaciones de audio/vídeo, a muchas otras áreas del control de dispositivos. Por ejemplo, un usuario puede desear tener su sistema de seguridad doméstico, sistema de riego y sistema de iluminación interaccionando de tal manera que se active un esquema particular de seguridad/riego/iluminación mientras el usuario esté fuera. Típicamente, el usuario necesitaría manipular interfaces de control separadas, cada una implantando un esquema de control independiente y habitualmente complicado, para implantar tal sistema.

45 Las dificultades de la interacción son incluso más aparentes en un entorno comercial donde está típicamente presente un mayor número de dispositivos electrónicos. Tiendas, restaurantes, estudios de grabación, estudios de cine y otros lugares comerciales que desean controlar y conmutar audio, vídeo y una amplia gama de otros tipos de dispositivos se enfrentan con retos difíciles en interoperabilidad y control. Muchas soluciones disponibles demuestran ser demasiado costosas, inflexibles y difíciles de configurar, de tal modo que se requiere un ingeniero de software u otro programador profesional incluso para hacer pequeños cambios de configuración en el sistema.

50 Así las cosas, muchos usuarios domésticos y comerciales infrautilizan las capacidades de sus dispositivos electrónicos, interconectándolos mínimamente y controlándolos sólo de una manera básica. Lo que se necesita es un dispositivo integrado para controlar e interconectar dispositivos de audio, de vídeo, de telefonía, de datos, de seguridad, accionados por motor, accionados por repetidor y/o de otros tipos. Tal sistema puede ofrecer una solución de convergencia, interconectando dispositivos electrónicos de una manera inter-operativa para proporcionar una solución integrada. Tal sistema también debería ser fácilmente adaptable, de tal manera que un usuario que carezca de entrenamiento en ingeniería avanzada de equipo lógico informático pueda configurar y operar el sistema.

60 El documento EP 0727909 A2 describe un aparato de control de equipo electrónico. El aparato comprende varios terminales conectados a piezas del equipo electrónico. Se proporcionan varias unidades de conversión de protocolo. Las unidades de conversión de protocolo emiten cada una datos recibidos desde los terminales a al menos una de las otras unidades de conversión de protocolo de acuerdo con un protocolo interno predeterminado y emiten cada una datos recibidos desde otra unidad de conversión de protocolo a los terminales de acuerdo con un protocolo para el equipo electrónico conectado a ellos.

65

## Sumario de la invención

Resumiendo brevemente, la presente invención proporciona un controlador multimedia que tiene las características de la reivindicación 1 y un método para accionar un controlador multimedia que tiene las características de la reivindicación 23. Se especifican diversas realizaciones de la invención en las reivindicaciones dependientes.

La descripción proporciona un controlador multimedia programable integrado para controlar y conmutar dispositivos de audio, de vídeo, de telefonía, de datos, de seguridad, accionados por motor, accionados por repetidor y/o de otros tipos. Un conmutador de audio y un conmutador de vídeo están interconectados a un microcontrolador y un subsistema de procesamiento. Los módulos de entrada y salida de audio y de vídeo están interconectados a los conmutadores de audio y de vídeo. Estos módulos reciben y emiten señales en un cierto número de formatos analógicos y digitales, permitiendo que el sistema se interconecte a una amplia gama de dispositivos. Las señales de audio y vídeo registradas se convierten a formatos digitales comunes para la conmutación por el sistema. En respuesta a la entrada de control desde el microcontrolador y el subsistema de procesamiento, los conmutadores de audio y vídeo dirigen las señales digitales a conexiones a los módulos de salida. Antes de salir por los módulos de salida, las señales digitales se convierten a formatos de salida deseados. La conmutación entre entradas y salidas puede ser individualizada, donde se conecta una entrada particular a una salida particular, o a nivel de todo un módulo, donde un grupo de entradas procedentes de un módulo seleccionado se emite a otro módulo.

Además de a dispositivos de audio y vídeo, el controlador multimedia programable puede estar interconectado a una amplia variedad de otros dispositivos externos por mediación de conexiones por cable, tales como RS232 y Ethernet, y/o conexiones inalámbricas, tales como infrarrojos, radiofrecuencia, WI-FI, Bluetooth (TM), ZigBee (TM) u otras conexiones apropiadas. De esta manera, se soporta la operación de dispositivos de telefonía, de datos, de seguridad, accionados por motor, accionados por repetidor y/o de otros tipos.

El subsistema de procesamiento del controlador multimedia programable puede incluir uno o más ordenadores. Los ordenadores pueden ser ordenadores personales con fines generales de pequeño factor de forma que están conectados operativamente al controlador multimedia programable por mediación de una placa de conexión. De tal manera, los ordenadores con fines generales "para uso propio" de forma y tamaño adecuados pueden incorporarse dentro del recinto del controlador multimedia programable y emplearse para proporcionar potencia de procesamiento para el sistema y para ejecutar programas de aplicación. Además, los ordenadores pueden ser de montaje en bandeja estandarizada u otros ordenadores independientes que no están interconectados por mediación de una placa de conexión, sino que, por el contrario, se comunican con el controlador multimedia doméstico por mediación de una interconexión de red. Los ordenadores pueden estar configurados para proporcionar redundancia y/o equilibrio de carga.

Además, se puede usar un reproductor de medios, tal como un reproductor de DVD, u otro dispositivo capaz de representar datos visualmente y generar una salida en respuesta a la selección del usuario, para controlar el controlador multimedia programable como parte de la técnica de control incrustado. El reproductor multimedia incrusta información de control dentro de una señal de salida en respuesta a la selección de artículos de menú u otras representaciones. Por ejemplo, si el reproductor de medios es un reproductor de DVD, un usuario puede seleccionar artículos de menú de DVD que hacen que se incruste información predeterminada en una señal de audio generada por el reproductor de DVD. La información de control incrustado se transmite al controlador multimedia programable por mediación de una interconexión inalámbrica o por cable, donde la información se decodifica para generar órdenes de control usadas por el sistema. La técnica de control incrustado puede usar una técnica de control de bit robado, donde el bit menos significativo de cada palabra de una señal digital de audio se usa para almacenar información de control incrustado. La técnica de control incrustado puede usar una técnica de control por tono, donde el dispositivo de control genera un tono de audio en respuesta a la selección del usuario, y el controlador multimedia programable decodifica el tono de audio para generar una orden particular de control.

El controlador multimedia programable puede implantar una característica de superposición de vídeo que permite superponer vídeo, tramas y/o texto en cualquier ubicación deseada de una pantalla de representación visual. Tales superposiciones pueden ser gráficos de ordenador generados por el subsistema de procesamiento para representar visualmente diferentes tipos de información para el usuario. La región de representación visual puede ser reposicionada trama a trama, por ejemplo para crear una superposición "en movimiento" u otro efecto especial.

El subsistema de procesamiento puede cambiar los colores asociados con píxeles en una región de una trama de vídeo a un color predeterminado. Tras ello, un mezclador de vídeo reconoce apariciones de píxeles del color predeterminado y, en cada píxel en el que el color está presente, sustituye datos procedentes del subsistema de procesamiento. De tal manera, cada trama de una señal de vídeo se puede superponer con datos de otra fuente. Tal técnica se puede extender fácilmente a través del uso de múltiples colores predeterminados, para permitir múltiples superposiciones de vídeo independientes.

El controlador multimedia programable se puede interconectar con controladores multimedia programables adicionales por mediación de un puerto de expansión que permite que el sistema se expanda fácilmente si se necesita conectividad adicional.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La invención se puede comprender mejor haciendo referencia a la siguiente descripción en conjunción con los dibujos que se acompañan, en los cuales números de referencia parecidos indican elementos idénticos o funcionalmente similares:

la figura 1 es un diagrama de bloques de un controlador multimedia programable interconectado a un cierto número de dispositivos, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

10 la figura 2 es un diagrama esquemático de bloques que muestra una arquitectura de equipo físico informático de alto nivel del controlador multimedia programable;

la figura 3 es un diagrama esquemático de bloques de un conmutador de audio interconectado a una pluralidad de módulos de entrada y de salida de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

15 la figura 4 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo digital ejemplar de entrada de audio;

la figura 5 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo analógico ejemplar de entrada de audio;

20 la figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo digital ejemplar de entrada de vídeo con interfaz multimedia de alta definición (HDMI);

la figura 7 es un diagrama esquemático de bloques de un puerto auxiliar ejemplar de audio/vídeo;

25 la figura 8 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo digital ejemplar de salida de audio;

la figura 9 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo analógico ejemplar de salida de audio;

30 la figura 10 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo ejemplar de salida de vídeo con HDMI;

la figura 11 es un diagrama esquemático de bloques del conmutador de vídeo interconectado a una pluralidad de módulos de entrada y salida de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

35 la figura 12 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo analógico ejemplar de entrada de vídeo;

la figura 13 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo ejemplar de combinación analógica y digital de entrada de vídeo;

40 la figura 14 es un diagrama esquemático de bloques de un subsistema de procesamiento de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

la figura 15 es una vista en perspectiva que muestra un cierto número de puertos de conexión en un ordenador personal ejemplar con fines generales de pequeño factor de forma;

45 la figura 16 es una vista de una porción de la cara frontal del controlador multimedia programable construido de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención y que representa dos ordenadores personales con fines generales de pequeño factor de forma insertados en bahías;

50 la figura 17a es un diagrama estilizado de bloques que muestra unidades de control interconectadas a un controlador multimedia programable de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

la figura 17b es un diagrama esquemático de bloques de una técnica ejemplar de control incrustado que usa control de bit robado;

55 la figura 18 es un diagrama esquemático de bloques de un esquema ejemplar de interconexión y expansión de audio;

60 la figura 19 es un diagrama esquemático de bloques de un esquema ejemplar de interconexión y expansión de vídeo; y

la figura 20 es un diagrama esquemático de bloques que muestra dos controladores multimedia programables usados en una aplicación ejemplar, específicamente una aplicación profesional de grabación y mezcla de audio.

**Descripción detallada de una realización ilustrativa**

65 La figura 1 es un diagrama de bloques de un controlador multimedia programable 100, interconectado a un cierto

número de dispositivos, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. El término "controlador multimedia programable" debe interpretarse ampliamente como un dispositivo capaz de controlar, conmutar datos entre, y/o interactuar de otro modo con una variedad de dispositivos electrónicos, tales como dispositivos de audio, de vídeo, de telefonía, de datos, de seguridad, accionados por motor, accionados por repetidor y/o de otros tipos. Al interactuar con estos dispositivos, el controlador multimedia programable 100 puede implantar una solución multimedia integrada de control.

En la realización ilustrativa, el controlador multimedia programable 100 está conectado a una amplia gama de componentes de audio/vídeo, por ejemplo un reproductor 105 de disco compacto (CD), un reproductor digital 110 de disco de vídeo (DVD), un receptor 115 de audio/vídeo, una televisión 120, un reproductor personal 125 de medios, unos altavoces 122, un micrófono 123, y/o una cámara 124 de vídeo. El controlador multimedia programable también puede estar conectado a dispositivos de telefonía tales como una red telefónica 130 y auriculares 132 de teléfono. La red telefónica 130 puede ser una red telefónica públicamente conmutada (PSTN), una red digital de servicios integrados (RDSI) u otra red de comunicaciones.

Además, el controlador multimedia programable puede intercomunicarse con variedad de sistemas 135 de automatización doméstica y/o de iluminación. Estos dispositivos se pueden accionar por mediación del protocolo X10 desarrollado por Pico Electronics, el protocolo INSTEON (TM) desarrollado por Smart-Home, Inc, el estándar CEBus administrado por el CEBus Industry Council, RS232, u otro protocolo reconocido de automatización o de control. De manera similar, el controlador puede estar conectado a dispositivos 137 accionados por motor y/o por repetidor que pueden incluir, por ejemplo, un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), un sistema de riego, un sistema automático de estores o persianas, una cerradura electrónica de puerta u otros tipos de dispositivos.

Una red informática, tal como la internet 140, está conectada al controlador multimedia programable. Además, también pueden estar conectados un ordenador personal (PC) 145, sistemas 150 de videojuegos, equipos 165 de grabación domésticos o de estudio, u otros dispositivos. Adicionalmente, se pueden proporcionar una o más unidades 170 de control remoto para administrar la funcionalidad del controlador y/o para controlar dispositivos conectados al controlador. Tales unidades 170 de control remoto pueden estar interconectadas al controlador por mediación de una conexión cableada de red o una conexión inalámbrica, tal como un enlace infrarrojo, un enlace de radiofrecuencia, un enlace Bluetooth(TM), un enlace ZigBee(TM), WI-FI u otra conexión de datos apropiada.

Además de proporcionar interconexión con una amplia variedad de dispositivos, el controlador multimedia programable es capaz de combinar, sintetizar y procesar de otro modo diversos tipos de datos para implantar una solución multimedia integrada para el usuario. Se hace referencia a la solicitud de patente de EE.UU. nº de serie 11/314112 PROGRAMMABLE MULTIMEDIA CONTROLLER WITH PROGRAMMABLE SERVICES, para una descripción detallada de los diversos nuevos servicios y capacidades que se proporcionan.

Para facilitar las interconexiones y el procesamiento descritos anteriormente, el controlador multimedia programable 100 puede estar dispuesto de una manera modular. Por ejemplo, en una realización, el controlador multimedia programable 100 está dispuesto para tener doce módulos de entrada y salida separados, teniendo cada uno un cierto número de puertos de conexión. Los módulos de entrada y salida están insertados dentro de ranuras o bahías de módulo del controlador multimedia programable 100. Los módulos actúan de interfaz con una placa media que proporciona conexión al resto del sistema. Adoptar una aproximación modular permite al usuario seleccionar los módulos específicos deseados, y el sistema se puede personalizar al gusto del cliente para fijar una aplicación particular. Además, el precio de entrada se puede reducir al permitir al usuario adquirir una configuración de base, con capacidades limitadas, y luego añadir al sistema módulos de adición mediante adquisición. Varios ejemplos de módulos se discuten posteriormente, con referencia a las figuras 4-10, 12 y 13. Se contempla expresamente que se puede proporcionar una amplia gama de módulos adicionales y, de manera acorde, esta descripción debe interpretarse para abarcar tales otras configuraciones posibles. También se contempla que varios controladores multimedia programables pueden estar interconectados para crear un sistema más grande, implantando en efecto una solución de tipo modular a nivel del controlador. Detalles adicionales con relación a tales interconexión y expansión se pueden encontrar posteriormente con referencia a las figuras 18 y 19.

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una arquitectura de equipo físico informático de alto nivel del controlador multimedia programable. Los diversos componentes mostrados se pueden disponer en una "placa madre" del controlador, o en una pluralidad de tarjetas interconectadas mediante una placa de respaldo (no mostrada). Un microcontrolador 210 administra el funcionamiento general del sistema. En la realización ilustrativa, el microcontrolador es un microcontrolador modelo MCF5234 de 32 bits disponible en Freescale Semiconductor Inc. El microcontrolador 210 está acoplado a un conmutador 215 de audio y a un conmutador 220 de vídeo por mediación de un bus 218. El conmutador 215 de audio y el conmutador 220 de vídeo son preferiblemente conmutadores de cruce capaces de conmutar un cierto número de conexiones simultáneamente. Sin embargo, se pueden emplear muchos otros tipos de conmutadores capaces de conmutar señales digitales, por ejemplo conmutadores Time Division Multiplexing (TDM) u otros dispositivos. Se puede encontrar una discusión adicional de los conmutadores de audio y vídeo posteriormente, con referencia a la figura 3 y a la figura 11.

Una placa media 235 interconecta los conmutadores para una variedad de módulos de entrada y salida tales como, por ejemplo, módulos digitales 600 de entrada de vídeo con HDMI, módulos 1000 de salida de vídeo con HDMI, módulos digitales 400 de entrada de audio y módulos digitales 900 de salida de audio. La placa media 235 está acoplada adicionalmente a un conmutador 230 de Ethernet que permite la conmutación de señales de Ethernet 10BaseT, 100BaseT o Gigabyte. El conmutador 230 de Ethernet interconecta puertos 232 de Ethernet y un subsistema 240 de procesamiento al microcontrolador 210. En una realización, el subsistema 240 de procesamiento incluye una pluralidad de ordenadores personales con fines generales de pequeño factor de forma que proporcionan accionamiento redundante y/o equilibrio de carga. En algunas realizaciones, el subsistema 240 de procesamiento puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento, externos a los ordenadores personales, para proporcionar capacidad expandida de almacenamiento, por ejemplo para almacenar medios digitales. Se puede encontrar posteriormente una discusión adicional de las diversas realizaciones del subsistema 240 de procesamiento de datos con referencia a las figuras 14-16.

Además, un cierto número de puertos 242 de bus universal en serie (USB) está interconectado a un concentrador 243 de USB para interconexión al subsistema 240 de procesamiento. Se puede conectar también una interfaz 225 de tarjeta de memoria al concentrador 243 de USB. La interfaz acepta uno o más formatos de tarjetas de memoria reconocidos, por ejemplo tarjetas CompactFlash™, tarjetas Memory Stick™, tarjetas Secure Digital™ (SD) u otros formatos. Se emplea un conmutador 244 de USB para conmutar enlaces de USB entre los múltiples componentes de procesamiento que pueden estar presentes en el subsistema 240 de procesamiento. De una manera similar, un cierto número de puertos IEEE 1394 (FireWire™) 246 están interconectados a un concentrador IEEE 1394 247 y a un conmutador IEEE 1394 248.

El microcontrolador 210 está conectado adicionalmente a una interfaz periférica en serie (SPI) y a un circuito 250 de distribución de circuito interintegrado (I<sup>2</sup>C) que proporciona una interfaz de comunicación en serie para dispositivos de velocidad relativamente baja de transferencia de datos. El controlador SPI/I<sup>2</sup>C 250 está conectado al conector 235 de placa media y proporciona por ello órdenes de control desde el microcontrolador 210 a los módulos y otros dispositivos en el controlador multimedia programable 100. Se proporcionan conexiones adicionales desde el controlador 250 SPI/I<sup>2</sup>C a dispositivos tales como un controlador 251 de ventilador, un sensor 252 de temperatura y un circuito 253 de administrador de potencia que administran las características térmicas del sistema e impiden el sobrecalentamiento.

El microcontrolador 210 está conectado también a una interfaz 260 de infrarrojos (IR), una interfaz RS232 265 y una interfaz RF 267 que permiten la interconexión con dispositivos externos. Esta interacción permite que el controlador multimedia programable 100 controle dispositivos externos. Además, las interfaces pueden recibir señales de control que controlan el accionamiento del propio controlador multimedia programable. Se contempla expresamente que otras diversas interfaces, incluyendo Wi-Fi, Bluetooth™, ZigBee™ y otras interfaces cableadas e inalámbricas, se pueden usar con el controlador multimedia 100. Se puede encontrar posteriormente una discusión adicional de tales interfaces con referencia a la figura 17a y a la figura 17b.

Además, se proporciona un puerto auxiliar 700 de audio/vídeo para interconectar uno o más sistemas de videojuego, videocámaras, ordenadores, máquinas de karaoke u otros dispositivos. Se proporciona una interfaz telefónica 270 para conectar a la red telefónica pública de conmutador o a una red privada, y para conectar a uno o más auriculares de teléfono. Adicionalmente, se proporciona una interfaz 275 de control de dispositivo para comunicar con dispositivos de iluminación, de automatización doméstica y accionados por motor y/o repetidor. Como se discute con más detalle posteriormente, se proporciona un puerto 280 de expansión para enlazar varios controladores multimedia programables entre sí para formar un sistema expandido. Finalmente, un dispositivo 1150 de visualización de panel frontal permite la presentación de información de estado, de configuración y/u otra al usuario. En una realización, el dispositivo de visualización de panel frontal puede aceptar datos de vídeo originados desde cualquier fuente de entrada conectada al sistema, tal que un usuario puede previsualizar contenido de vídeo en el dispositivo 1150 de visualización. En otra realización, el dispositivo 1150 de visualización de panel frontal incluye una pantalla sensible al tacto, y el usuario puede introducir selecciones de control mediante iconos de selección u otras representaciones en la pantalla. De esta manera, el dispositivo 1150 de visualización se puede usar para control y configuración del sistema.

#### Vías de conmutación de audio

La figura 3 es un diagrama esquemático de bloques del conmutador 215 de audio interconectado a una pluralidad de módulos de entrada y salida en una realización ilustrativa del controlador multimedia programable 100. El conmutador 215 de audio es preferiblemente una matriz programable de puertas de campo (FPGA), tal como la matriz programable de puertas de campo Virtex-II Pro, modelo XC2VPS-6FF672C, disponible en Xilinx, Inc. Alternativamente, el conmutador de conmutador 215 de audio puede ser otro circuito integrado comercialmente disponible que es capaz de conmutar simultáneamente una pluralidad de señales. El conmutador 215 de audio está configurado para aceptar una pluralidad de entradas desde módulos de entrada, y para conmutar estas entradas a una pluralidad de salidas que conducen a módulos de salida y/u otros dispositivos. La conmutación entre entradas y salidas se puede producir individualizadamente, es decir, entre una entrada particular y una salida particular, o a nivel de todo un módulo, donde varias entradas de un módulo particular están conectadas a varias salidas que

conducen a otro módulo.

Antes de la transmisión al conmutador de audio 215, las señales de audio se convierten a formatos de audio comunes. El formato común permite que cualquier entrada se conmute para cualquier salida. Por ejemplo, todas las  
 5 señales de audio se pueden convertir al reconocido formato de interconexión digital Sony/Philips (S/PDIF). Alternativamente, todas las señales de audio se pueden convertir al formato Inter-IC Sound (I<sup>2</sup>S). Será evidente para un experto en la técnica que se puede usar una amplia variedad de otros formatos, y, de manera acorde, esta descripción debe ser tomada a modo de ejemplo. De manera similar, se puede usar una variedad de combinaciones  
 10 de múltiples formatos de audio predeterminados. En la realización ilustrativa de la presente invención, el audio de código de pulso modulado (PCM) se envía como señal de I<sup>2</sup>S, mientras que el audio codificado (audio no PCM) se envía como señales de SPDIF. El conmutador de audio 215 está configurado para conmutar ambos formatos de señales empleando vías I<sup>2</sup>S 216 y vías SPDIF 218 separadas.

En una realización, las señales I<sup>2</sup>S se pueden usar para transportar formatos no estándar de audio usando una  
 15 técnica de tramas de datos vírgenes. Los módulos de entrada pueden enviar señales de audio a uno o más convertidores de velocidad de muestreo asíncronos, por ejemplo convertidores modelo CS8421 1 Cirrus Logic, que pueden insertar tramas vírgenes entre las tramas de audio o sobremuestrear los datos de audio entrantes. De esta manera las señales de velocidad de bits no estándar se pueden convertir a una velocidad predeterminada de transferencia de datos, tal como 192K muestras por segundo. Una señal de reloj independiente, que indica cuántas  
 20 tramas contienen los datos reales de audio y cuántas tramas son vírgenes, se puede conmutar junto con los datos de audio a los módulos de salida. En los módulos de salida, la señal de reloj se usa para separar los datos de audio de las tramas vírgenes, y para reproducir el audio a la velocidad adecuada. De esta manera, el conmutador 215 de audio puede soportar una variedad de velocidades no estándar de bits de audio con mínima circuitería adicional.

En la realización ilustrativa, el conmutador 215 de audio está conectado a varios módulos de entrada, tal como un  
 25 módulo digital 400 de entrada de audio, un módulo analógico 500 de entrada de audio, un módulo digital 600 de entrada de vídeo con interfaz multimedia de alta definición (HDMI) y un puerto 700 de videojuego. De manera similar, el conmutador 215 de audio está interconectado a varios módulos de salida, incluyendo un módulo analógico 800 de salida de audio, un módulo digital 900 de salida de audio y un módulo 1000 de salida de vídeo con HDMI. Los  
 30 detalles de estos módulos se discuten posteriormente con referencia a las figuras 4-10. Además, un módulo inalámbrico 380 de entrada y salida de audio está interconectado con el conmutador. En una realización, el módulo inalámbrico 380 de entrada y salida de audio tiene una pluralidad de transceptores de RF que funcionan en la banda ISM de 2,4 GHz, de los cuales un cierto número de tipos están disponibles comercialmente. Estos transceptores pueden enviar y recibir hasta una corriente de audio de 1,54 MBit/s en cada canal inalámbrico de datos, lo que  
 35 permite la interconexión con dispositivos remotos de audio que usan corrientes de datos de audio de alta calidad. El módulo inalámbrico 380 de salida y entrada de audio también se puede usar para enviar y recibir información de control, como se describe con más detalle posteriormente con referencia a las figuras 17a y 17b.

Se proporciona una interconexión adicional de audio para el subsistema 240 de procesamiento, por mediación de  
 40 una o más conexiones IEEE 1394 y circuitos asociados. Un par de transceptores/árbitros 320 y 321 de cable de capa física IEEE 1394, tales como los transceptores/árbitros modelo TSB41AB1 disponibles en Texas Instruments Inc., proporcionan funcionalidad de capa física de puesta en red. Tras ello, los datos se pasan a controladores 330 y 331 de audio de FireWire, tales como controladores modelo OXFW971 de Oxford Semiconductor Inc. Salidas de los controladores de audio de FireWire 330 y 331 pueden pasar hasta transceptores S/PDIF (no se muestran), tales  
 45 como transceptores modelo AK4117 de ATK Inc., para la conversión en señales S/PDIF, o pasar a convertidores 340 y 341 de velocidad de muestreo, tales como convertidores asíncronos de velocidad de muestreo, modelo CS8421 disponible en Cirrus Logic Inc.

Además, uno o más módulos 310 y 315 de decodificador de vídeo están interconectados con el conmutador de  
 50 audio 215. Los módulos 310 y 315 de decodificador de vídeo pueden usar circuitos especializados de decodificación de vídeo para descargar tareas de decodificación de vídeo desde el subsistema 240 de procesamiento, y de ese modo potenciar el rendimiento del sistema.

Además, en la realización ilustrativa, el conmutador 215 de audio está interconectado a una interfaz telefónica 350.  
 55 Tal interfaz comprende circuitería de oficina de intercambio remoto (FXO) y de abonado de intercambio remoto (FXS) para la conexión al servicio telefónico ordinario tradicional (POTS). La interfaz también puede contener circuitería para permitir conexión directa de auriculares de teléfono al sistema.

Todos los módulos están interconectados con un reloj de sistema excitado por un circuito 360 de excitador de reloj  
 60 local. Tal circuito, en conjunción con un oscilador (XTAL) 370 de cristal, produce un reloj maestro local que permite el accionamiento sincrónico de conmutación en el sistema.

La figura 4 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo digital ejemplar 400 de entrada de audio. El  
 65 módulo acepta audio digital por mediación de conexiones digitales RCA 410 que soportan señales S/PDIF, conexiones ópticas 420 que aceptan TOSLINK™ (una marca registrada de la corporación Toshiba), y conexiones XLR 430, que se usan comúnmente en aplicaciones profesionales de audio, que soportan el estándar digital

- Sociedad de Ingeniería de Audio / Unión Europea de Radiodifusión (AES/EBU) de audio. Cada conexión puede aceptar señales con velocidades de muestreo de 32 kHz, 44,1 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz, 176 kHz, 192 kHz u otras velocidades. Adicionalmente, las señales de audio pueden ser moduladas con código de pulso (PCM) o no moduladas con código de pulso (no-PCM). Tal flexibilidad permite esquemas comunes de codificación tales como
- 5 Dolby Digital, DTS, Mpeg, THX y otros formatos a soportar. En una realización, las señales digitales entrantes de audio se convierten primero a niveles lógicos de lógica transistor-transistor (TTL) mediante un circuito convertidor de nivel (no mostrado). Alternativamente, las señales se pueden convertir a niveles lógicos de señalización diferencial de bajo voltaje (LVDS).
- 10 Ocho receptores S/PDIF, tal como los receptores digitales de audio modelo CS8415 Cirrus Logic, pueden aceptar las señales de audio y emitir las en salidas S/PDIF. De manera similar, ocho convertidores 450 de velocidad de muestreo, tal como convertidores asíncronos de velocidad de muestreo modelo CS8421 disponibles en Cirrus Logic Inc., pueden emitir datos de audio en salidas I<sup>2</sup>S interconectadas con el conmutador 215 de audio.
- 15 La figura 5 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo analógico ejemplar 500 de entrada de audio. En la realización ilustrativa, el audio analógico se acepta por mediación de conectores RCA 510. Alternativamente, el audio se puede aceptar mediante conectores XLR que soportan el formato XLR ahora común en cableado de audio profesional. Las señales analógicas de audio pasan por uno o más amplificadores 520 de funcionamiento para normalización, y, tras ello, se envían a convertidores multicanal analógico a digital 530, tal como convertidores de
- 20 audio/vídeo de ocho canales modelo CS5368 disponibles en Cirrus Logic Inc. Los convertidores multicanal analógico a digital 530 muestrean las señales analógicas de audio, y emiten corrientes de datos I<sup>2</sup>S en serie al conmutador 215 de audio.
- La figura 6 es un diagrama de bloques esquemático de un módulo digital ejemplar 600 de entrada de vídeo con interfaz multimedia de alta definición (HDMI). Los aspectos de audio de este módulo se discuten aquí, mientras que los aspectos de vídeo se revisan más adelante en una discusión posterior. El módulo digital 600 de entrada de vídeo con HDMI proporciona una o más interfaces digitales de audio/vídeo, en la realización ilustrativa cuatro interfaces
- 25 digitales 610, 620, 630 y 640, que reciben audio digital multicanal y vídeo de alta definición por mediación de un único conector. De esta manera, la HDMI reduce los requisitos de cableado y se puede emplear ventajosamente con cuadros de configuración, reproductores de DVD, receptores de audio/vídeo, televisores digitales y otros dispositivos. Señales HDMI se reciben y se descomprimen mediante receptores HDMI 615, 625, 635 y 645, por ejemplo receptores HDMI modelo Si9031 disponible en Silicon Image Inc. En la realización ilustrativa, los receptores HDMI emiten una señal S/PDIF al conmutador de audio 215, así como conectan a convertidores 617, 627, 637 y 647 de velocidad de muestreo que emiten corrientes adicionales I<sup>2</sup>S de salida al conmutador 215 de audio.
- 30
- 35 La figura 7 es un diagrama esquemático de bloques de un puerto ejemplar 700 de videojuego. El puerto puede tener conexiones situadas en la cara frontal del controlador multimedia programable 100 para permitir fácilmente la unión y desunión de sistemas de videojuego, tales como Xbox™, Playstation™ u otros sistemas populares. Los aspectos de vídeo de este módulo se discuten aquí, mientras que los aspectos de vídeo se discuten posteriormente. El puerto
- 40 700 de videojuego tiene un conector HDMI 740 interconectado a un receptor HDMI 750, que emite una señal S/PDIF así como señales I<sup>2</sup>S al conmutador 215 de audio. Adicionalmente, el puerto 700 de videojuego tiene conectores RCA 770 para recibir señales analógicas de audio. Tal audio analógico se convierte en audio digital mediante un convertidor 780 de audio/vídeo. Una corriente digital de audio, por ejemplo una corriente S/PDIF, se puede recibir también mediante un conector RCA 790 y pasar al conmutador 215 de audio.
- 45
- La figura 8 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo digital 800 de salida de audio. En una realización, el módulo digital 800 de salida de audio acepta una entrada S/PDIF desde el conmutador 215 de audio, así como entradas I<sup>2</sup>S. Tales entradas se dirigen hacia circuitos 840 de memorización intermedia y después hacia una tarjeta
- 50 850 de procesamiento de señal digital (DSP), por ejemplo una tarjeta modelo DAE-7 disponible en Momentu Data Systems u otra tarjeta de DSP. La tarjeta 850 de DSP incluye un procesador VLIW para proporcionar potencia de computación necesaria para decodificar formatos de señal de audio de sonido envolvente e implantar procesamiento de campo de sonido. Salidas de la tarjeta 850 DSP de audio, en el formato I<sup>2</sup>S, se pasan a un transmisor digital 860 de audio. El transmisor soporta preferiblemente una variedad de estándares digitales populares de audio tales como S/PDIF y AES/EBU. En una realización, el transmisor digital 860 de audio es un transmisor modelo AK4101
- 55 disponible en AKM Semiconductor Inc. y ofrece ocho canales digitales de audio. Las salidas del transmisor digital 860 de audio están conectadas a una combinación de conexiones digitales RCA 870 que soportan señales S/PDIF, a una conexión óptica digital TOSLINK™ y a una conexión XLR 890 que soporta el AES/EBU.
- La figura 9 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo analógico 900 de salida de audio. En la
- 60 realización, el módulo analógico de salida de audio acepta una entrada S/PDIF desde el conmutador 215 de audio, así como entradas I<sup>2</sup>S. Tales entradas son dirigidas a circuitos 940 de memorización intermedia y después a una tarjeta DSP 950 de audio. La tarjeta DSP 950 de audio puede ser, por ejemplo, una tarjeta modelo DAE-7 disponible en Momentu Data Systems. Algunas salidas de la tarjeta DSP 950 de audio están conectadas a líneas S/PDIF para la transmisión de vuelta al conmutador 215 de audio. Por ejemplo, se pueden enviar de vuelta señales decodificadas
- 65 de audio al conmutador y dirigir las a otro módulo de salida de audio para emitir. Otras salidas de la tarjeta DSP 950 de audio están conectadas a convertidores estéreo 960 de digital a analógico (D/A) que proporcionan salidas



analógicas a dispositivos. En una realización, estas salidas son salidas de estilo RCA que usan conectores analógicos RCA. El módulo analógico 900 de salida de audio puede estar configurado mediante equipo lógico informático para soportar una variedad de esquemas de sonido envolvente. Por ejemplo, las salidas analógicas pueden estar configuradas como dos zonas separadas 7.1 de sonido envolvente. Las configuraciones alternativas incluyen dos zonas separadas 5.1 de sonido envolvente y cuatro zonas estéreo, una zona 7.1 de sonido envolvente y cuatro zonas estéreo, ocho zonas estéreo u otras configuraciones. Como la zonificación puede estar ampliamente controlada por mediación de configuración de equipo lógico informático, el sistema se puede reconfigurar prontamente para cumplir los requisitos de cambio del usuario.

La figura 10 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo 1000 de salida de vídeo con HDMI. Los aspectos de audio de este módulo se discuten aquí, mientras que los aspectos de vídeo se discuten posteriormente. Una entrada S/PDIF y una pluralidad de entradas I<sup>2</sup>S están conectadas a los transmisores 1010 y 1015 que emiten señales combinadas de audio multicanal y de vídeo digital de alta definición en puertos HDMI 1020 y 1025. De esta manera, se proporciona una sola conexión de cable de audio/vídeo para dispositivos externos compatibles.

#### Vías de conmutación de vídeo

La figura 11 es un diagrama esquemático de bloques del conmutador 220 de vídeo interconectado con una pluralidad de módulos de entrada y salida, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. El conmutador 220 de vídeo puede conmutar vídeo digital en el espacio de color rojo/verde/azul (RGB) y/o luminosidad, crominancia: azul, crominancia: rojo (YCbCr) y es preferiblemente independiente de la resolución. Tal conmutador está configurado para aceptar una pluralidad de salidas que conducen a módulos de salida de vídeo y/u otros componentes. Puede producirse la conmutación entre entradas y salidas individualizadamente, por ejemplo entre una entrada particular y una salida particular, o a nivel de todo un módulo donde se conmutan varias líneas desde un módulo para conectar a varias líneas de otro módulo.

Antes de la transmisión al conmutador 220 de vídeo, es preferible convertir a formato común de vídeo. El formato común de vídeo permite que cualquier entrada se conmute para cualquier salida. Por ejemplo, todas las señales de vídeo se pueden convertir a un formato digital de vídeo en serie o a un formato digital de vídeo en paralelo antes de entrar al conmutador. En una realización, las señales digitales de vídeo en serie pueden ser señales de interfaz digital en serie (SDI). Alternativamente, el conmutador 220 de vídeo se puede configurar para conmutar una combinación de diferentes formatos de vídeo. En la realización ilustrativa, el conmutador de vídeo está configurado para conmutar vídeo digital en serie por mediación de trayectorias 1110 de conmutación en serie, y para conmutar señales de vídeo en paralelo por mediación de trayectorias 1120 de conmutación en paralelo. Los datos de vídeo pueden definición estándar (SD) (es decir, 480i@ 30, 480p@60, etc), alta definición (HD) (es decir, 720p@60, 1080i@60, etc.) o no estándar (por ejemplo, VGA, SVGA, XGA, etc) y/o con información de trama virgen/sincronizada está incrustada en la corriente de datos de vídeo. Un reloj de píxel puede estar conectado independientemente al módulo de salida para permitir la reconstrucción total de las señales de vídeo tanto estándar como no estándar.

En la realización ilustrativa, el conmutador 220 de vídeo está conectado a varios módulos de entrada, tales como un módulo digital 600 de entrada de vídeo con HDMI, un módulo analógico 1200 de entrada de vídeo y un módulo 1300 de combinación analógica y digital de entrada de vídeo. El conmutador 220 de vídeo está interconectado adicionalmente al subsistema 240 de procesamiento de datos. En la realización ilustrativa, el subsistema 240 de procesamiento de datos emite señales de interfaz visual digital (DVI), un formato RGB comúnmente usado con dispositivos de visualización de ordenador, tal como dispositivos de visualización de cristal líquido (LCD). Las señales DVI se pueden convertir mediante receptores 1130 y 1135 a señales YCbCr antes de llegar al conmutador 220 de vídeo, o se pueden dirigir al conmutador en formato DVI. El subsistema 240 de procesamiento de datos puede también enviar vídeo comprimido de salida, por ejemplo vídeo codificado de grupo de expertos de foto en movimiento (MPEG), sobre una o más conexiones de estándar de redes de transmisión de datos de área local (Ethernet). Está expresamente contemplado que se pueden emplear otros estándares de codificación además del MPEG, y, de manera acorde, esta descripción debería ser tomada sólo a modo de ejemplo. En la realización ilustrativa, el conmutador 230 de Ethernet es responsable de conmutar todos los datos comprimidos de vídeo que se originan desde el subsistema 240 de procesamiento.

El conmutador 220 de vídeo, en combinación con el conmutador 230 de Ethernet, proporciona corrientes de vídeo a módulos 1000 de salida así como al panel frontal 1150. Los módulos 100 de salida aceptan vídeo digital en serie del conmutador 230 de vídeo o señales comprimidas de vídeo del conmutador 230 de Ethernet, y convierten estas señales a formatos compatibles con dispositivos de visualización de vídeo y otros equipos, por ejemplo al formato HDMI. De manera similar, el dispositivo 1150 de visualización de panel frontal acepta una variedad de formatos de señales de vídeo y convierte estas señales según sea necesario para la representación visual en una pantalla LCD 1160.

Volviendo a hacer referencia a la figura 6 que muestra un módulo digital 600 de entrada de vídeo con HDMI, un cierto número de conectores 610, 620, 630 y 640 reciben señales digitales de vídeo desde dispositivos externos. Estas señales HDMI se pasan a receptores HDMI 615, 625, 635 y 645 que emiten señales digitales de vídeo en

serie al conmutador 220 de vídeo.

La figura 12 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo analógico 1200 de entrada de vídeo. El módulo analógico 1200 de entrada de vídeo, en la realización ilustrativa, tiene cuatro bancos 1210, 1220, 1230 y 1240 de  
5 entradas de vídeo, incluyendo cada uno tres conectores RCA y un conector de S-vídeo. El conector RCA puede recibir señales de vídeo compuesto o de vídeo por componentes, ya sea en resolución SD o HD. Las señales de vídeo se pasan a decodificadores de múltiples formatos de vídeo y a convertidores A/D 1215, 1225, 1235 y 1245, tales como los convertidores modelo AD7403 de Analog Devices Inc. Los decodificadores de múltiples formatos de vídeo y los convertidores A/D 1215, 1225, 1235 y 1245 soportan una variedad de estándares de vídeo bien  
10 conocidos tales como 525i, 625i, 525p, 625p, 720p, 1080i, 1250i y otros. Salidas de estos dispositivos, en el formato digital de vídeo en serie, se transmiten al conmutador 220 de cruce de vídeo para conmutar a otros módulos.

La figura 13 es un diagrama esquemático de bloques de un módulo ejemplar 1300 de combinación analógica y digital de vídeo. Un módulo de combinación es ventajoso en sistemas menores, capacitando al usuario para tener  
15 conectividad básica analógica y digital con menos módulos. Por ejemplo, se puede construir un sistema básico teniendo sólo un módulo 1300 de combinación analógica y digital de entrada de vídeo y un módulo 1000 de salida de vídeo. Con sólo esos dos módulos, el sistema aún sería capaz de una funcionalidad considerable de conmutación de vídeo. En la realización ilustrativa, el módulo 1300 de combinación analógica y digital de vídeo tiene conectores HDMI 1310 y 1320 interconectados a receptores HDMI 1315 y 1325 que emiten señales digitales de vídeo en serie  
20 al conmutador 220 de vídeo. Adicionalmente, varios bancos de entradas analógicas de vídeo, que tienen cada uno tres conectores RCA y un conector de S-vídeo para recibir señales compuestas, de componentes y de S-vídeo. Similar al módulo digital 600 de salida de vídeo con HDMI discutido anteriormente, estas señales se pasan a decodificadores de múltiples formatos de vídeo y convertidores A/D 1350 y 1360, tales como decodificadores de vídeo modelo AD7403 de Analog Devices Inc. y convertidores a señales digitales de vídeo en serie para transmisión  
25 al conmutador 220 de vídeo.

Volviendo a hacer referencia a la figura 7, que es un diagrama esquemático de bloques de un puerto auxiliar ejemplar 700 de audio y vídeo, se proporciona una variedad de conexiones de vídeo a sistemas de videojuego, videocámaras, ordenadores, máquinas de karaoke y/u otros dispositivos. En la realización ilustrativa, se proporciona  
30 un banco de entradas analógicas 710 de vídeo con tres conectores RCA y un conector de S-vídeo para recibir señales compuestas, de componentes y de S-vídeo. Las señales de vídeo pasan a un decodificador de múltiples formatos de vídeo y a un convertidor A/D 730 para conversión a señales digitales de vídeo en serie que se pueden enviar al conmutador 220 de vídeo. Se proporciona conexión adicional al puerto 700 de videojuego mediante conector HDMI 1340 interconectado con receptores HDMI 1350.

Volviendo a hacer referencia a la figura 10, que es un diagrama esquemático de bloques de un módulo 1000 de salida de vídeo de acuerdo con una realización ilustrativa del controlador multimedia programable 100. Las señales de vídeo se pueden recibir en una variedad de formatos, incluyendo vídeo digital en serie, vídeo digital en paralelo y vídeo comprimido sobre Ethernet. Se decodifica vídeo comprimido mediante decodificador/codificador 1030 y  
40 después se envía al procesador 1040 de vídeo. Las señales digitales de vídeo en serie se reciben directamente mediante el procesador 1040 de vídeo donde ellas se someten a desentrelazado, cambio de escala, combinación, conversión de velocidad de trama, procesamiento imagen en imagen y otras funciones de procesamiento de vídeo. El procesador 1040 de vídeo cambia adicionalmente la escala de las imágenes de vídeo a una resolución compatible con el dispositivo de representación visual de destino. Además, señales de vídeo en paralelo se memorizan de manera intermedia mediante interfaces 1050 y 1055 de memorización intermedia de trama, en conjunción con dos DRAM de memoria intermedia 1060 y 1065 donde se sincronizan para la disposición temporal de salida del procesador de vídeo. Señales de vídeo de estas memorias intermedias se combinan y mezclan mediante el mezclador 1070 de vídeo con salida de vídeo desde el procesador de vídeo. Salidas del mezclador 1070 de vídeo  
45 están acopladas a transmisores HDMI 110 y 1050 que emiten señales combinadas de audio de múltiples canales y digitales de vídeo de alta definición en puertos HDMI 1020 y 1025. Salidas adicionales están acopladas a convertidores 1080 y 1085 que proporcionan salidas analógicas de vídeo a bancos de salidas 1090 y 1095 de vídeo, incluyendo tres conectores RCA y un conector de S-vídeo.

Un sistema configurado de esta manera permite un cierto número de operaciones ventajosas. Por ejemplo, se puede  
55 dirigir vídeo de cualquier fuente mediante el conmutador 220 de vídeo al decodificador/codificador 1030 de vídeo para descompresión y emisión como vídeo comprimido. Tal vídeo comprimido puede almacenarse en el subsistema 240 de procesamiento para reproducción posterior (es decir, en tiempo diferido) o transferirse a medios retirables, como un CDR o un DVDR. De esta manera, se proporcionan funciones de grabadora digital de vídeo (DVR) y de grabadora personal de vídeo (PVR), permitiendo al usuario capturar y reproducir programación de televisión y otro contenido.  
60

Adicionalmente, el sistema puede implantar funciones de superposición de vídeo que permiten que porciones de las fuentes de vídeo de módulo de entrada se superpongan con vídeo, gráficos y/o texto procedentes del subsistema de procesamiento. Aunque la función típica de representación visual en pantalla (OSD) es común en sistemas de vídeo,  
65 las funciones convencionales están generalmente limitadas a datos de superposición de datos de gráfico o de texto en una región rectangular predeterminada particular de representación visual de vídeo. La presente invención

permite que vídeo, gráficos y/o texto se superpongan en cualquier posición de la representación visual de vídeo pixel a pixel, o casi pixel a pixel. Debido a que la superposición se determina a escala tan fina, es posible una superposición virtualmente con cualquier forma. Adicionalmente, la posición de la superposición puede ser configurada de manera dinámica. Esto es, la región de la representación visual donde se muestra la superposición se puede reposicionar trama a trama, por ejemplo para crear una superposición "en movimiento". Adicionalmente, una lógica de mezcla y combinación puede permitir representar visualmente vídeo, gráficos y/o texto superpuestos de una manera semitransparente o con un efecto de encendido por fundido / apagado por fundido.

Para conseguir las capacidades descritas anteriormente, el sistema aprovecha un gran número de colores que se pueden representar mediante señales digitales. Por ejemplo, señales digitales de vídeo codificadas para color de 24 bits son capaces de representar alrededor de 16,7 millones de colores únicos. En una realización de la presente invención, el procesador 1040 de vídeo cambia los colores asociados con los píxeles, en una región de la trama en donde se desea la superposición de vídeo, a un color predeterminado. El color predeterminado puede ser un color elegido arbitrariamente, preferiblemente un color que se ha determinado para que se use a una frecuencia menor que la media en vídeo típico. El mezclador 1070 de vídeo se configura para reconocer apariciones del color predeterminado y sustituir, en cada píxel de una trama de vídeo donde está presente tal color, datos de vídeo procedentes de otra corriente de vídeo. Los datos de vídeo procedentes de la otra corriente de vídeo pueden ser vídeo en movimiento total, imágenes estáticas y/o texto. Por ejemplo, una región fijada para el color determinado puede superponerse con vídeo en movimiento total que se origina desde el subsistema 240 de procesamiento y enviarse por mediación de señales digitales de vídeo en paralelo. De manera similar, la región se puede superponer mediante una caja de texto generada mediante el subsistema 240 de procesamiento.

Al seleccionar diferentes píxeles para que sean cambiados al color predeterminado, el área de la representación visual de vídeo que está superpuesta se puede cambiar fácilmente. De tal manera, las superposiciones se pueden mover de manera dinámica alrededor de la pantalla, o se pueden mostrar menús con cualquier forma para expandirse de manera dinámica a otras regiones de pantalla cuando se seleccionen.

Generalmente, debido al gran número de colores que se pueden representar mediante señales de vídeo, cualquier aparición "natural" de píxeles del color predeterminado será relativamente baja, y cualquier superposición involuntaria de vídeo, resultante de tales píxeles, no será perceptible para un espectador. En una realización alternativa, el procesador 1040 de vídeo, antes de cambiar píxeles seleccionados de una trama al color predeterminado, puede escanear la trama en busca de apariciones del color y cambiar tales píxeles a un tono casi idéntico, por ejemplo añadiendo un simple bit. De tal manera, se pueden eliminar substancialmente superposiciones involuntarias de vídeo.

Todavía en otra realización, el procesador 1040 de vídeo puede cambiar píxeles en la región a superponer a un determinado patrón de colores. Por ejemplo, se pueden cambiar píxeles adyacentes a un patrón de dos-tres píxeles que se repiten, o donde cada uno de los tres píxeles adyacentes es de un color predeterminado diferente. Como la probabilidad de que se produzcan tres colores predeterminados en píxeles adyacentes es extremadamente baja, se pueden eliminar substancialmente las apariciones "naturales".

Se contempla adicionalmente que puede ser deseable superponer porciones de varias corrientes distintas de vídeo en cada trama de una representación visual de vídeo. Resultará evidente para el experto en la técnica que la técnica anteriormente descrita se puede extender seleccionando colores predeterminados adicionales para representar cada superposición y configurar el mezclador 1070 de vídeo para aplicar superposiciones donde se detecte cada uno de estos colores.

#### Subsistema de procesamiento

La figura 14 es un diagrama esquemático de bloques de un subsistema 240 de procesamiento de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. El subsistema 240 de procesamiento implanta una interfaz de usuario y otros programas de aplicación para administrar y proporcionar funcionalidad al controlador multimedia programable 100. Por ejemplo, el subsistema 240 de procesamiento proporciona funcionalidad DVR, funcionalidad de edición de audio y vídeo, control y administración de automatización doméstica, control de telefonía y una variedad de otras características a través de servicios programables. Se pueden encontrar detalles relacionados con estos servicios proporcionados bajo el control del subsistema 240 de procesamiento en la solicitud de patente de EE.UU. nº 11/314112 PROGRAMMABLE MULTIMEDIA CONTROLLER WITH PROGRAMMABLE SERVICES.

El subsistema 240 de procesamiento puede incluir un único ordenador, o dos o más ordenadores dispuestos para proporcionar redundancia y/o equilibrio de carga. El término "ordenador" que se usa aquí debe ser tomado ampliamente para abarcar una gama de componentes que proporcionan funcionalidad de procesamiento con aplicación específica o con propósito general. Por ejemplo, cada "ordenador" puede ser una tarjeta CPU, un ordenador monoplaca (SBC), un módulo PC/104 de procesamiento, una placa madre de factor de forma ATX convencional y CPU, un ordenador personal "prefabricado" de pequeño factor de forma con fines generales y/o un ordenador personal "prefabricado" con fines generales de factor de forma grande o montado en bandeja estandarizada. De manera acorde, se contempla expresamente que se puede emplear ventajosamente una variedad

de diferentes "ordenadores" en el subsistema 240 de procesamiento y que, según avance la tecnología, se pueden emplear ventajosamente nuevas tecnologías donde resulten apropiadas.

En la realización ilustrativa, cada ordenador 1410 y 1420 está interconectado con una placa 1450 de conexión que proporciona una interfaz de conexión a los puertos de entrada y salida del ordenador. Puertos USB, IEEE 1934, Ethernet, DVI y de alimentación, entre otros, están interconectados a través de la placa 1450 de conexión. En otras realizaciones, cada ordenador 1410 y 1420 se puede colocar externamente al controlador multimedia doméstico y conectar al controlador multimedia programable mediante una conexión de red cableada o un enlace inalámbrico, tal como un enlace IR, Wi-Fi y/o Bluetooth™.

Adicionalmente, cada ordenador 1410 y 1420 se puede conectar a dispositivos 1430 y 1440 de almacenamiento que proporcionan capacidad adicional de almacenamiento, por ejemplo para almacenar una biblioteca digital de medios. Los dispositivos 1430 y 1440 de almacenamiento pueden ser unidades individuales de disco duro, matrices RAID o unidades múltiples de disco duro, memoria electromagnética u óptica no volátil, y/u otros tipos de sistemas de almacenamiento de datos.

En la realización ilustrativa, el subsistema 240 de procesamiento incluye dos ordenadores personales de pequeño factor de forma con fines generales. Tales ordenadores se usan preferiblemente sin modificación física, es decir según son "prefabricados", y conservan sus carcasas originales, componentes y apariencia global. En una realización, los dos ordenadores personales de pequeño factor de forma con fines generales son ordenadores Mac Mini™ disponibles en Apple Computer, Inc. El ordenador Mac Mini™ mide aproximadamente 5 cm de altura por 16,5 cm de anchura por 16,5 cm de profundidad y, tal cual, está convenientemente conformado para su incorporación en el subsistema de procesamiento. El ordenador Mac Mini™ incluye también una interfaz WI-FI 1470 y 1480 que se puede usar para proporcionar conexión WI-FI al controlador multimedia programable 100.

La figura 15 es una vista en perspectiva que muestra un número de puertos de conexión en un ordenador personal ejemplar 1410 de pequeño factor de forma con fines generales. En la realización ilustrativa, los puertos de conexión del ordenador personal de pequeño factor de forma están dispuestos en una sola cara del ordenador, de tal modo que el ordenador puede estar "enchufado dentro" de conectores colocados adecuadamente en la placa 1450 de conexión. Por ejemplo, un puerto USB 1510, un puerto IEEE 1394 1520, un puerto 1530 de Ethernet, un puerto DVI 1540 y un puerto 1550 de alimentación se pueden conectar mediante presión de contacto a la placa 1450 de conexión. Se pueden proporcionar carriles de posicionamiento (no mostrados) como parte de bahías en las que están insertados los ordenadores personales de pequeño factor de forma. Tales carriles permiten que los ordenadores se deslicen dentro de las bahías y se alineen con los conectores en la placa 1450 de conexión. En una realización alternativa, los ordenadores personales 1410 y 1420 de pequeño factor de forma con fines generales están conectados a la placa 1450 de conexión con una serie de cables cortos de conector (no mostrados) que actúan de interfaz con cada puerto del ordenador. Tales cables se pueden reposicionar fácilmente para acomodar diferentes emplazamientos de puerto y por ello acomodar diferentes ordenadores.

La figura 16 es una vista de una porción de la cara frontal 1600 de un controlador multimedia programable construido de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención y que representa dos ordenadores personales 1410 y 1420 de pequeño factor de forma con fines generales insertados en bahías. La cara frontal 1600 del controlador multimedia programable tiene un dispositivo 1150 de visualización LCD y entradas, salidas y dispositivos de control, tales como pomos y botones (no mostrados). En la realización ilustrativa, los ordenadores personales 1410 y 1420 de pequeño factor de forma son ordenadores Mac Mini™ que se interconectan directamente con la placa 1450 de conexión. La cara frontal 1600 de un controlador multimedia programable se puede contornea y/o colorear para hacer coincidir el contorno y el color de las caras frontales de los ordenadores personales 1410 y 1420 de pequeño factor de forma para proporcionar una apariencia visual deseable. Además, se pueden disponer unidades de medios para el usuario, tales como unidades ópticas 1430 y 1440.

### Control

La figura 17 es un diagrama estilizado de bloques que muestra unidades de control interconectadas con un controlador multimedia programable 100 de vídeo de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. El controlador multimedia programable 100 de vídeo es preferiblemente interoperativo con un número de diferentes unidades de control, para permitir que el usuario configure, administre y accione de cualquier otro modo el sistema con diferentes dispositivos.

En una realización, se puede usar como unidad de control remoto un reproductor multimedia 1710, tal como un reproductor portátil de DVD o MPEG, un reproductor de DVD montado en bandeja estandarizada, una aplicación de equipo lógico informático que reproduce medios en un ordenador con fines generales, y/u otro tipo de dispositivo. El reproductor multimedia 1710 carga un archivo especial de medios, por ejemplo leyendo un archivo de DVD de un disco de DVD u otro medio de almacenamiento, tal como una unidad de disco duro o memoria flash. El archivo de medios incluye una interfaz de usuario para el controlador multimedia programable 100. Alternativamente, el reproductor multimedia 1710 puede recibir el archivo de medios, que incluye la interfaz de usuario del controlador multimedia programable 100 de vídeo, por mediación de una interconexión cableada o inalámbrica. El usuario

manipula entonces el sistema seleccionando artículos de menú representados visualmente en el reproductor de medios, de una manera similar a la selección de artículos de menú que proporciona una típica película de DVD. La selección de artículos particulares de menú causa que el reproductor de medios incruste información predeterminada en una señal de salida generada por el reproductor de medios. En una realización, esta señal de salida es una señal digital de salida de audio. En otra realización, la señal digital es una señal digital de vídeo u otro tipo de señal.

La señal digital se puede recibir mediante una interfaz inalámbrica 1720 de audio que transmite la señal al módulo inalámbrico 380 de audio del controlador multimedia programable 100 de vídeo. Tras ello, la información incrustada en la señal se decodifica mediante el subsistema de procesamiento 240 para dar lugar a órdenes particulares de control. Aunque en la realización ilustrativa las señales se transmiten al controlador multimedia programable 100 de vídeo por mediación de una conexión inalámbrica, se contempla expresamente que se pueden también emplear conexiones cableadas. Por ejemplo, se pueden proporcionar conexiones cableadas al módulo digital 400 de entrada de vídeo o al módulo analógico 500 de entrada de vídeo, y las señales recibidas mediante tales módulos se pueden procesar mediante el subsistema 240 de procesamiento para dar lugar a órdenes particulares de control.

Se contempla adicionalmente que se pueden usar otros dispositivos, aparte de reproductores de medios basados en DVD, con la técnica de control incrustado descrita anteriormente. Por ejemplo, un reproductor portátil MP3, tal como un IPOD™ fabricado por Apple Computer Inc., puede generar señales con información de control incrustado como selección de respuesta de artículos de menú. También un reproductor de CD puede generar información de control incrustado, por ejemplo en respuesta al usuario que selecciona una pista particular de un CD. De manera similar, se puede usar un sistema de videojuego tal como PSP™ disponible en Sony Electronics Inc. de una manera similar para generar información de control en respuesta a una entrada de usuario. De manera acorde, resultará evidente para el experto en la técnica que la técnica descrita anteriormente se puede adaptar fácilmente para usarse con una variedad de dispositivos de consumo capaces de representar visualmente información para el usuario y generar señales en respuesta a una entrada de usuario.

En una realización, la técnica de control incrustado descrita anteriormente es una técnica de control de bit robado donde uno o más bits de cada palabra de datos o señal digital de salida se usan para almacenar información de control incrustado. Por ejemplo, el reproductor de medios puede cambiar el bit menos significativo de una señal digital de salida de audio para almacenar información de control, mientras que los bits restantes de la señal de salida quedan intactos. Como las modernas señales digitales de audio se muestrean típicamente usando 16 bits o más, un cambio del bit menos significativo es generalmente imperceptible para el oyente. Se pueden encontrar posteriormente detalles adicionales con referencia a la técnica de control de bit robado en relación con la figura 17b.

En otra realización, la técnica de control incrustado es una técnica de control de tono, donde un reproductor personal de medios u otro dispositivo genera un tono de audio en respuesta a una selección de usuario. Tal tono puede ser transferido al controlador multimedia programable 100 de vídeo en un formato analógico o en uno digital. Tras ello, el tono de audio se decodifica mediante el controlador multimedia programable 100 de vídeo para generar una orden particular de control. Se contempla expresamente que se puede utilizar un cierto número de otras técnicas de control con el sistema y, como tal, esta descripción se debe tomar a modo de ejemplo.

Además de las técnicas de control incrustado descritas anteriormente, el controlador multimedia programable de vídeo también se puede controlar por mediación de uno o más mandos 1730 a distancia, portátiles convencionales, que generan señales IR y/o RF. Tales señales se reciben mediante el transmisor/receptor 260 de IR y el convertidor 260 de RF. Adicionalmente, se puede usar un asistente personal, ordenador portátil u otro dispositivo que tenga una interfaz de WI-FI de acuerdo con el estándar IEEE 802.11, el estándar Bluetooth™, el estándar Zigbee™ o cualquier otro estándar, para controlar el controlador multimedia programable 100 de vídeo. De una manera similar un ordenador personal 1750 que ejecuta una aplicación de control se puede conectar al controlador multimedia programable 100 por mediación de una conexión WI-FI y/o por mediación de una conexión cableada al puerto 232 de Ethernet. En una realización, el ordenador personal 1750 se configura con una interfaz de pantalla táctil para permitir que un usuario seleccione interactivamente operaciones y controle de otra manera el sistema por mediación de presión táctil.

La figura 17b es un diagrama de bloques esquemático de una técnica ejemplar de control incrustado que utiliza control de bit robado. Como se describe anteriormente, un reproductor de medios u otro dispositivo de control puede cambiar uno o más bits de una señal digital de salida, por ejemplo el bit menos significativo de una señal de salida de audio digital. La señal de audio digital es entonces recibida por el controlador multimedia programable 100, por ejemplo por el módulo inalámbrico 380 de audio. La señal entonces se pasa a una matriz programable de puertas de campo (FPGA) de control de bit robado 1760. El bit menos significativo 1768 de cada palabra de datos 1765 se arranca de la señal de audio digital. El resto de la señal se puede enviar al conmutador de audio 215, para una posible salida de los altavoces unidos al sistema. Los bits menos significativos son recibidos por la lógica 1770 de bloqueo de palabra que reconstruye palabras de comando de control procedentes de la corriente de menos bits significativos. La lógica 1770 de bloqueo de palabra puede buscar configuraciones de bits predeterminadas en bits menos significativos recibidos para establecer una "cerradura" en los límites de palabra. Es decir, cuando se detecta una secuencia predeterminada particular de bits, la lógica 1770 de bloqueo de palabra puede determinar que viene a continuación un límite de palabra. Después de eso, los bits se almacenan en la memoria intermedia 1780 como

palabras del comando de control. Las palabras del comando de control se pasan a un expansor I<sup>2</sup>C 1790 y después de eso al microcontrolador 210. El microcontrolador 210, conjuntamente con el subsistema de procesamiento 240, implementa la funcionalidad indicada en las palabras del comando de control. Será evidente para una persona experta en la técnica que se pueden hacer varias modificaciones a la técnica de control de bit robado descrita anteriormente sin salir del espíritu de la invención. Por ejemplo, se pueden utilizar otros bits de una señal de salida del reproductor de medios, tal como los dos bits menos significativos de cada palabra de datos. De manera similar, la señal no necesita ser una señal de audio digital. Se pueden utilizar una señal de vídeo digital u otra señal para aprovechar esta técnica.

## 10 Expansión

Un solo controlador multimedia programable 100 se puede interconectar a controladores multimedia programables adicionales por mediación de un puerto 280 (figura 2). El puerto 280 de expansión permite la conexión de dos o más conmutadores de audio y de vídeo, y el intercambio de datos de control relacionados. De esta manera, las fuentes de audio o de vídeo conectadas con un controlador se pueden emitir desde otro controlador que está situado en una posición remota, por ejemplo otro área de un edificio o un edificio diferente.

La figura 18 es un diagrama esquemático de bloques de un esquema ejemplar de interconexión y de expansión de audio. Conmutadores 215, 1810, 1820 de audio de los controladores multimedia programables 100, 1840, 1850 se interconectan a interfaces 1860, 1870, 1880 de red de Ethernet. En la realización ilustrativa, las interfaces de red de Ethernet son interfaces CobraNet™ que realizan conversiones síncrono-a-isócrono e isócrono-a-síncrono, así como el formateo de datos requerido para transportar audio digital en tiempo real sobre una red de Ethernet. Las interfaces CobraNet™ también envían datos de protocolo simple de administración de red (SNMP) a través de la red de Ethernet. En la realización ilustrativa, cuatro corrientes de audio sin comprimir se pueden enviar a o desde cualquier controlador multimedia programable. La propia red de Ethernet puede ser una red cableada, o puede ser una red de WI-FI que implanta un protocolo inalámbrico de puesta en red tal como IEEE 802.11G.

La figura 19 es un diagrama esquemático de bloques de un esquema ejemplar de interconexión y de expansión de vídeo. Conmutadores 220, 1910, 1920 de vídeo de los controladores multimedia programables 100, 1840, 1850 se interconectan por dos anillos 1930, 1940 de vídeo en serie. Los anillos 1930, 1940 de vídeo en serie pueden ser manojos de líneas de vídeo en serie o, alternativamente, se puede emplear un enlace óptico de una sola fibra que soporta un número de señales multiplexadas de vídeo en serie. En la realización ilustrativa, cuatro líneas de vídeo en serie son multiplexadas mediante multiplexación por división en longitudes de onda ligeras (CWDM) sobre una sola fibra óptica tal que cada señal de vídeo en serie se representa usando diferentes longitudes de onda.

## 35 **Aplicación ejemplar**

La figura 20 es un diagrama de bloques esquemático que muestra dos controladores multimedia programables 100, 1840 usados en un uso ejemplar, específicamente una aplicación profesional 2000 de grabación y mezcla de audio. Tal aplicación es sólo un ejemplo de las muchas aplicaciones diferentes con las que los controladores multimedia programables se pueden utilizar ventajosamente.

Como un estudio profesional de grabación y mezcla de audio requiere generalmente cantidades grandes de conectividad a varios dispositivos de audio, en este ejemplo, dos controladores multimedia programables 100, 1840 se interconectan según los esquemas de expansión descritos anteriormente. Un dispositivo 2010 de representación visual de edición y un dispositivo 2020 de representación visual de mezcla están interconectados a los controladores, por ejemplo por una conexión DVI o HDMI. Los dispositivos de representación visual pueden ser ordenadores con fines generales que ejecutan equipo lógico informático de aplicación que tiene funcionalidad de edición y de mezcla, o que ejecutan una interfaz para equipo lógico informático de aplicación de edición y de mezcla que se ejecuta en otra parte, por ejemplo en los controladores multimedia programables 100, 1840 o en un ordenador 2060 interconectado. Alternativamente, los dispositivos 2010, 2020 de representación visual de edición y de mezcla pueden simplemente ser monitores de ordenador, por ejemplo monitores de pantalla táctil, interconectados a los controladores multimedia programables 100, 1840. Además, unas o más unidades 2050 específicas de equipo físico informático específicas para una aplicación, adaptadas para editar, mezclar u otras tareas, se pueden interconectar a los controladores multimedia programables 100, 1840, por ejemplo por un enlace de Ethernet. De esta manera, se puede interconectar una variedad amplia de equipo de audio usado comúnmente.

También se puede interconectar un panel 2070 de interfaz por mediación de una variedad de conexiones, por ejemplo conexiones de audio analógico, de audio digital y/o de FireWire™. El panel 2070 de interfaz proporciona puertos de conexión, tales como puertos 2072 de conexión de instrumentos y puertos 2074 de conexión de micrófonos. El audio recibido se transfiere a los controladores multimedia programables 100, 1840, y se puede emitir en los altavoces 230, 240. De tal manera, la funcionalidad de un estudio profesional de grabación y mezcla de audio se puede proporcionar usando los controladores multimedia programables y un mínimo de equipo físico informático adicional.

La descripción que antecede se ha dirigido a realizaciones particulares de esta invención. Será evidente, sin

embargo, que se pueden hacer otras variaciones y modificaciones a las realizaciones descritas, con el logro de algunas o todas sus ventajas. Adicionalmente, los procedimientos o procesos se pueden implantar en equipo físico informático, equipo lógico informático, incorporado como un medio legible por ordenador que tiene instrucciones de programa, soporte lógico inalterable, o una combinación de ellos.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un controlador multimedia (100), que comprende:

- 5 uno o más módulos (400, 500) de entrada de audio acoplados a un conmutador (215) de audio de cruce, teniendo cada uno de los módulos de entrada de audio una conexión para una o más fuentes de señal de audio, y configurados cada uno de los módulos de entrada de audio para convertir señales de audio de distintos formatos en un formato de señal de audio predeterminado;
- 10 uno o más módulos (600) de entrada de vídeo acoplados a un conmutador (220) de vídeo de cruce, teniendo cada uno de los módulos de entrada de vídeo una conexión para uno o más fuentes de señales de vídeo, y configurados cada uno de los módulos de entrada de vídeo para convertir señales de vídeo de distintos formatos en un formato de señal de vídeo predeterminado;
- 15 uno o más módulos (800, 900) de salida de audio acoplados al conmutador (215) de audio de cruce, teniendo cada uno de los módulos de salida de audio una conexión para uno o más dispositivos de salida de audio, y configurados para convertir el formato de señal de audio predeterminado en un formato compatible con un dispositivo de salida de audio seleccionado;
- 20 uno o más módulos (1000) de salida de vídeo acoplados al conmutador (220) de vídeo de cruce, teniendo cada uno de los módulos de salida de vídeo una conexión para uno o más dispositivos de salida de vídeo, y configurados cada uno de los módulos de salida de vídeo para convertir el formato de señal de vídeo predeterminado en un formato compatible con un dispositivo de salida de vídeo seleccionado; y
- 25 un ordenador personal (240) con fines generales acoplado en relación de comunicación con los conmutadores de audio y vídeo de cruce, para controlar los conmutadores de tal forma que las fuentes de señal de audio se conmutan a dispositivos de salida de audio seleccionados y las fuentes de señal de vídeo se conmutan a dispositivos de salida de vídeo seleccionados de acuerdo con uno o más programas de aplicación ejecutados por el ordenador personal con fines generales.
- 30 2. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, en el cual el ordenador personal (240) con fines generales es un ordenador personal con fines generales de pequeño factor de forma.
- 35 3. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 2, en el cual el ordenador personal (240) con fines generales está acoplado a una placa de conexión del controlador multimedia mediante una pluralidad de puertos de conexión dispuestos sobre una cara del ordenador con fines generales.
- 40 4. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, en el cual el formato de señal de audio predeterminado es el formato de interconexión digital Sony/Philips (S/PDIF) o el formato Inter-IC-Sound (I<sup>2</sup>S).
- 45 5. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un convertidor asincrónico de velocidad de muestreo acoplado a uno de los módulos de entrada de audio, configurado el convertidor asincrónico de velocidad de muestreo para insertar tramas vacías en señales de audio de velocidad de transferencia de datos no estándar para convertir tales señales de audio a una velocidad de transferencia de datos estándar.
- 6. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, en el cual el formato de señal de vídeo predeterminado es un formato de interfaz digital en serie (SDI) o un formato de vídeo digital en paralelo.
- 50 7. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, en el cual el ordenador personal con fines generales (240) está configurado para comprimir señales de vídeo y entregar vídeo comprimido mediante una o más interfaces de red de Ethernet.
- 55 8. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una interfaz de telefonía configurada para comunicarse con una red telefónica.
- 9. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 8, en el cual la interfaz de telefonía incluye al menos una circuitería de oficina de intercambio remoto (FXO) y una circuitería de abonado de intercambio remoto (FXS).
- 60 10. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 8, en el cual la interfaz de telefonía está configurada para conectarse a un servicio telefónico ordinario tradicional (POTS).
- 65 11. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un microcontrolador acoplado al conmutador (215) de audio de cruce y al conmutador (220) de vídeo de cruce, configurado el microcontrolador para administrar una pluralidad de interfaces hacia dispositivos.



12. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 11, en el cual al menos una de la pluralidad de interfaces hacia dispositivos está seleccionada entre el grupo que incluye una interfaz de telefonía, una interfaz de tarjeta inteligente, una interfaz de radiofrecuencia (RF) una interfaz de infrarrojos (IR), y una interfaz RS232.
- 5 13. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 11, en el cual el ordenador personal (240) con fines generales está configurado para generar señales de audio y el conmutador (215) de audio de cruce está configurado para conmutar las señales de audio generadas hacia un dispositivo de salida de audio seleccionado.
- 10 14. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un dispositivo de representación visual de panel frontal configurado para representar visualmente información de estado y de configuración para un usuario.
- 15 15. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 14, en el cual el dispositivo de representación visual de panel frontal es una pantalla de representación visual configurada para representar visualmente datos de vídeo que se originan desde una fuente de vídeo unida a uno de los módulos de entrada de vídeo.
- 20 16. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 14, en el cual el dispositivo de representación visual de panel frontal es una pantalla de representación visual configurada para representar visualmente datos de vídeo que se originan desde el ordenador personal con fines generales.
- 25 17. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un segundo ordenador personal con fines generales acoplado en relación de comunicación con los conmutadores de audio y de vídeo de cruce, configurado el segundo ordenador personal con fines generales para proporcionar control redundante de los conmutadores de audio y de vídeo de cruce en caso de fallo del ordenador personal con fines generales.
- 30 18. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una interfaz de control de dispositivo configurada para comunicarse con y controlar dispositivos de alumbrado y automatización doméstica.
- 35 19. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una interfaz de control de dispositivo configurada para comunicarse con y controlar dispositivos accionados por motor y por repetidor.
- 40 20. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 19, en el cual los dispositivos accionados por motor y por repetidor incluyen al menos un dispositivo seleccionado entre el grupo que consiste en un sistema de calefacción, ventilación y acondicionamiento de aire (HVAC), un sistema de riego, un sistema de persianas automáticas, y una cerradura electrónica de puerta.
- 45 21. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una interfaz configurada para comunicarse con y controlar uno o más miembros del grupo que consiste en una o más fuentes de señales de audio, una o más fuentes de señales de vídeo, uno o más dichos dispositivos de salida de audio, y uno o más dispositivos de salida de vídeo.
- 50 22. El controlador multimedia (100) según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente uno o más dispositivos de almacenamiento configurados para almacenar señales de audio y vídeo, y en el cual el ordenador personal con fines generales está configurado para funcionar como grabador de vídeo digital (DVR).
- 55 23. Un método para operar un controlador multimedia (100), que comprende:
- recibir una o más señales de audio desde una o más fuentes de señales de audio, teniendo las señales de audio distintos formatos;
- convertir las señales de audio en un formato de señal de audio predeterminado;
- recibir una o más señales de vídeo desde una o más fuentes de señales de vídeo, las señales de vídeo teniendo distintos formatos;
- convertir las señales de vídeo a un formato de señal de vídeo predeterminado;
- conmutar las señales de audio a un dispositivo de salida de audio seleccionado y conmutar las señales de vídeo a un dispositivo de salida de vídeo seleccionado, en respuesta a uno o más programas de aplicación que se ejecutan sobre un ordenador personal (240) con fines generales del controlador multimedia;
- convertir las señales de audio en el formato de señal de audio predeterminado a un formato compatible con el dispositivo de salida de audio seleccionado; y
- 65 convertir las señales de vídeo en el formato de señal de vídeo predeterminado a un formato compatible con el dispositivo de salida de vídeo seleccionado.

24. El método según la reivindicación 23, en el que el ordenador personal (240) con fines generales es un ordenador personal con fines generales de pequeño factor de forma.
- 5 25. El método según la reivindicación 24, que comprende adicionalmente acoplar el ordenador personal (240) con fines generales a una placa de conexión del controlador multimedia mediante una pluralidad de puertos de conexión dispuestos sobre una cara del ordenador personal con fines generales.
- 10 26. El método según la reivindicación 23, en que la conversión de las señales de audio a un formato de señal de audio predeterminado comprende adicionalmente insertar tramas vacías en señales de audio de velocidad de transferencia de datos no estándar para convertir tales señales de audio a una velocidad de transferencia de datos estándar.
- 15 27. El método según la reivindicación 23, que comprende adicionalmente acoplar el controlador multimedia (100) a una red telefónica con una interfaz de telefonía.
- 20 28. El método según la reivindicación 23, que comprende adicionalmente generar señales de audio, mediante el ordenador personal (240) con fines generales, y conmutar las señales de audio generadas a un dispositivo de salida de audio seleccionado.
- 25 29. El método según la reivindicación 23, que comprende adicionalmente comunicarse con y controlar al menos un dispositivo seleccionado entre el grupo que consiste en un sistema de calefacción, ventilación y acondicionamiento de aire (HVAC), un sistema de riego, un sistema de persianas automáticas, y una cerradura electrónica de puerta.
30. El método según la reivindicación 23, que comprende adicionalmente comunicar con y controlar uno o más miembros del grupo que consiste en una o más fuentes de señales de audio, una o más fuentes de señales de vídeo, uno o más dispositivos de salida de audio, y uno o más dispositivos de salida de vídeo.

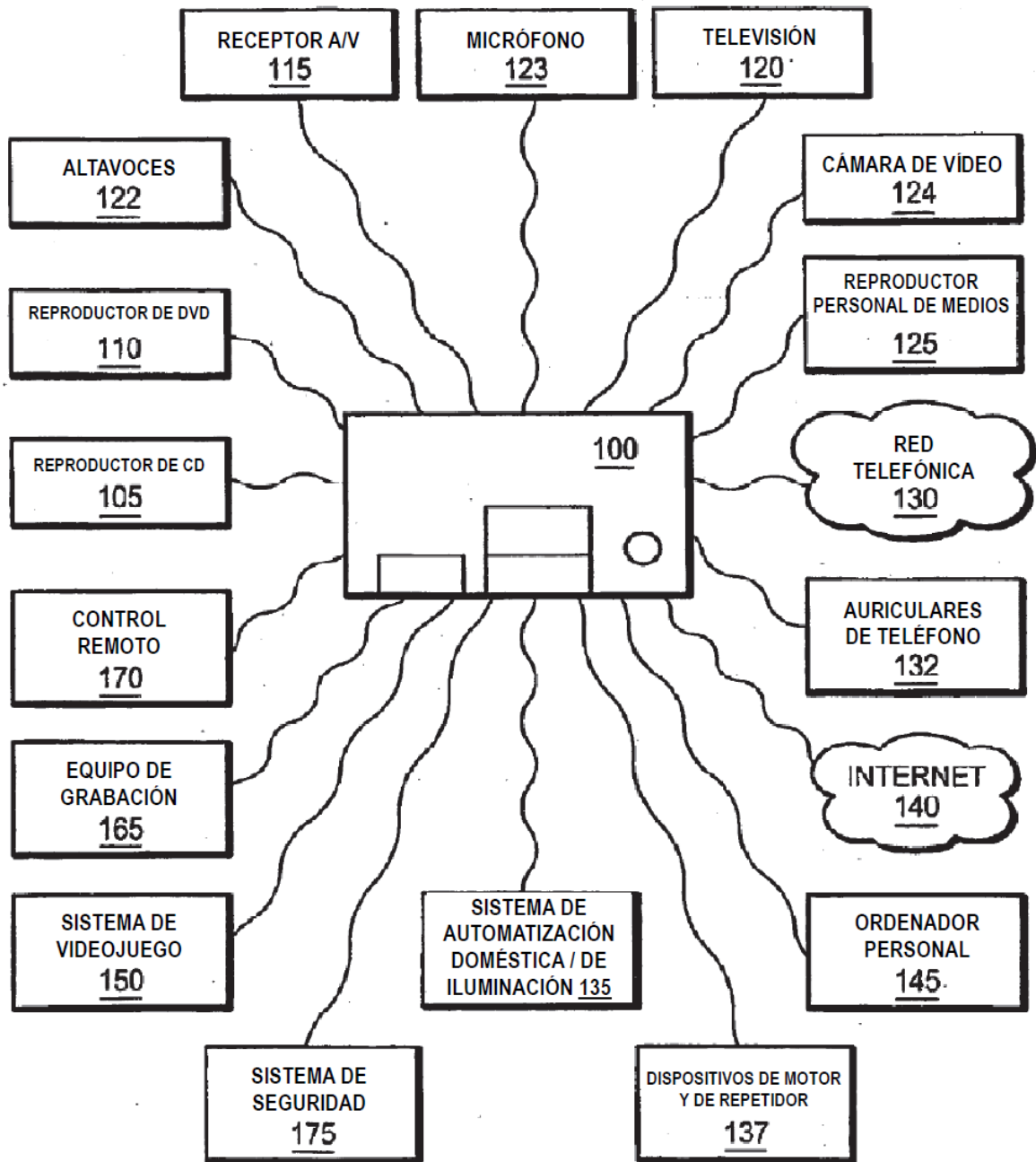


FIG. 1

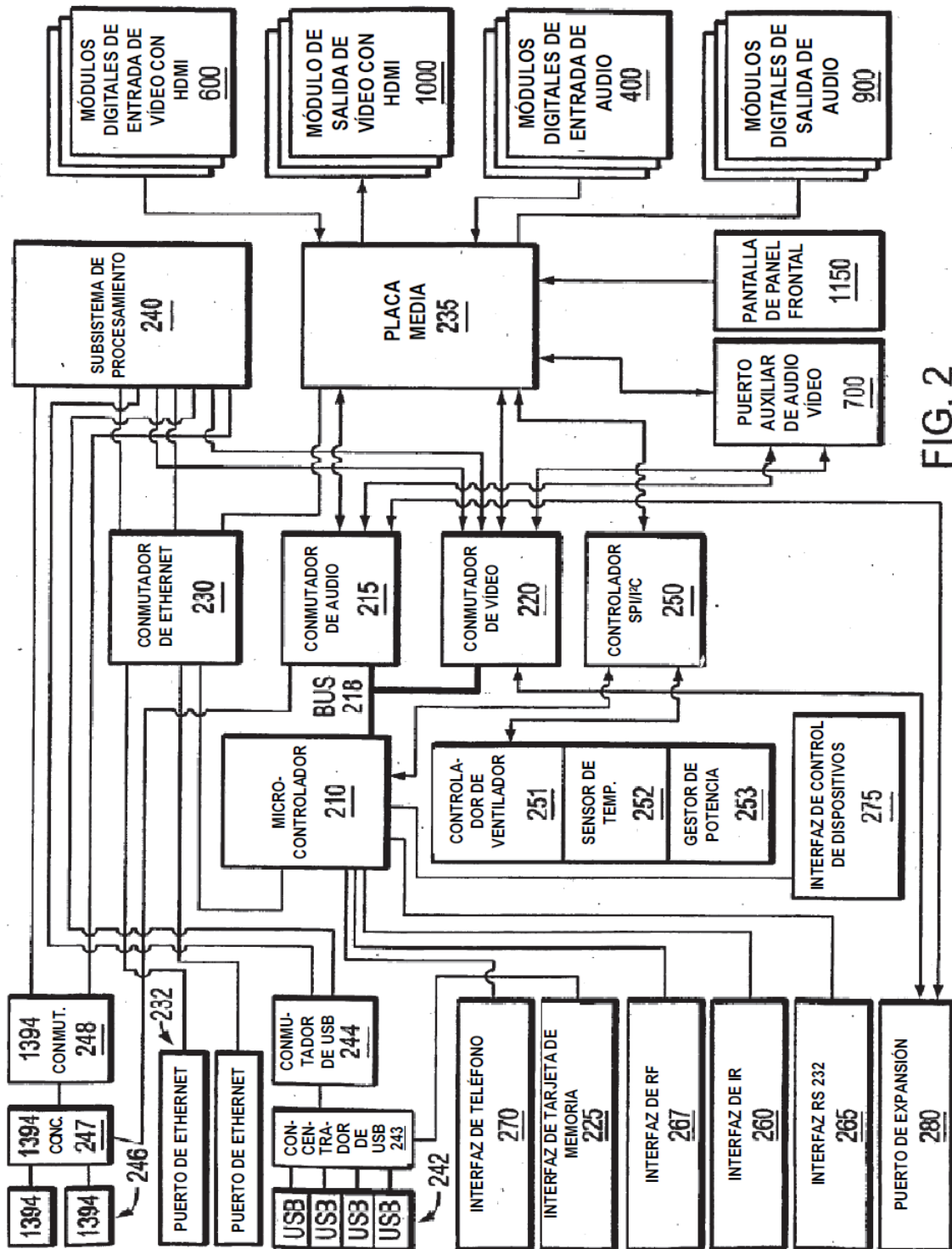


FIG. 2

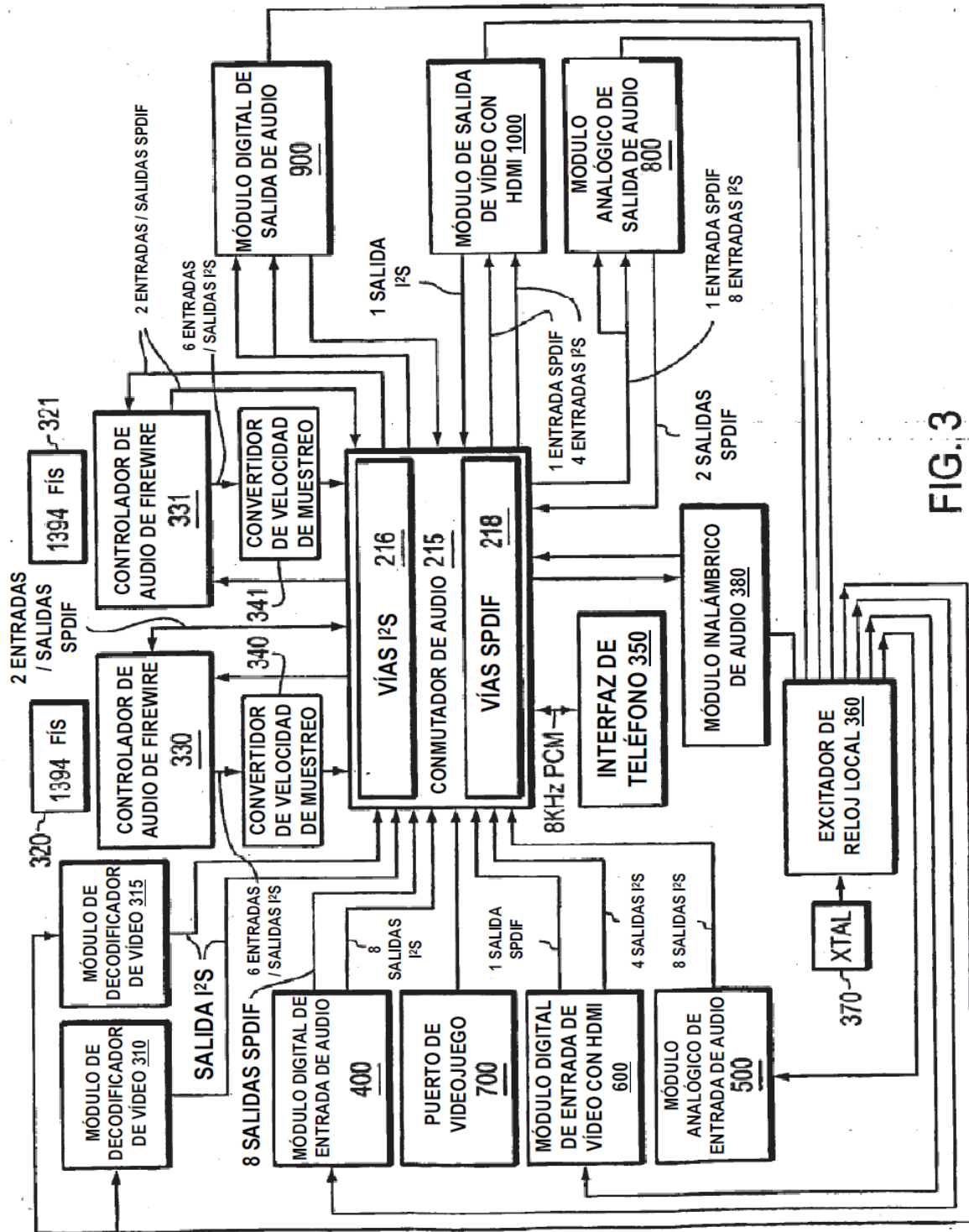


FIG. 3

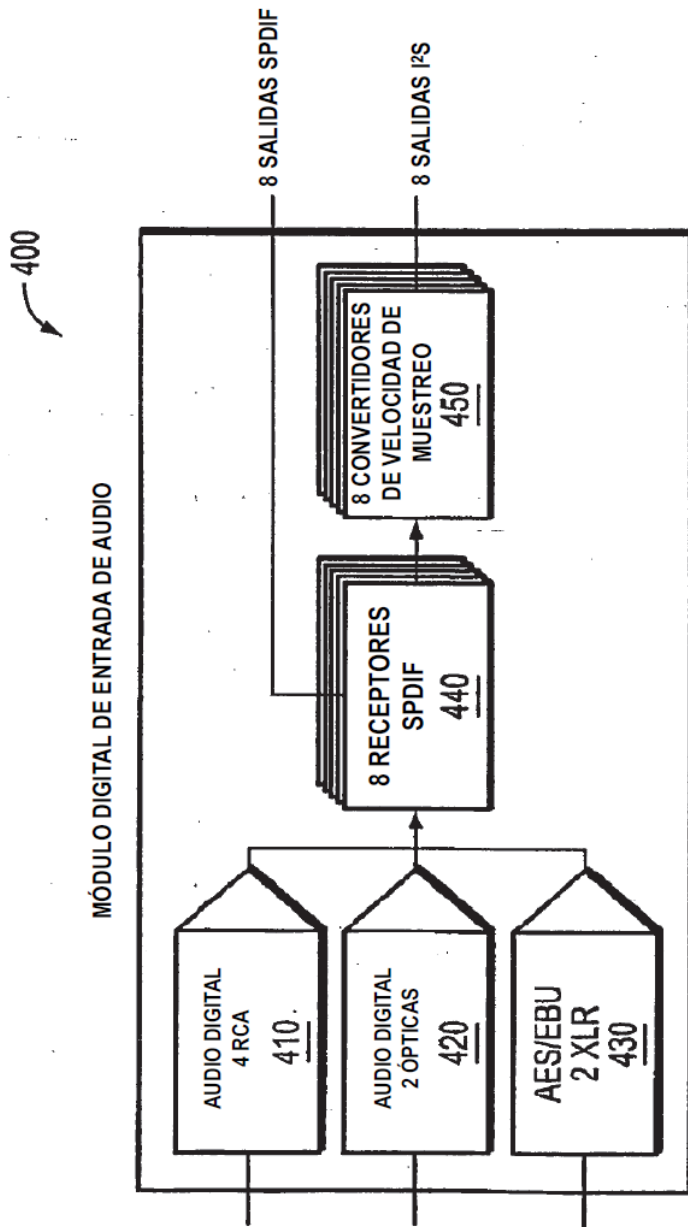


FIG. 4

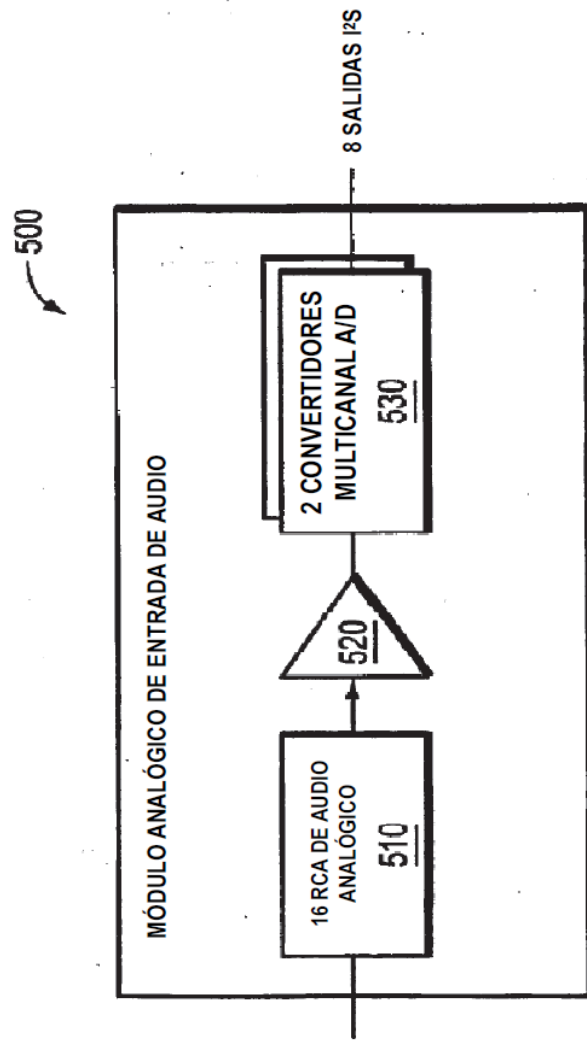


FIG. 5

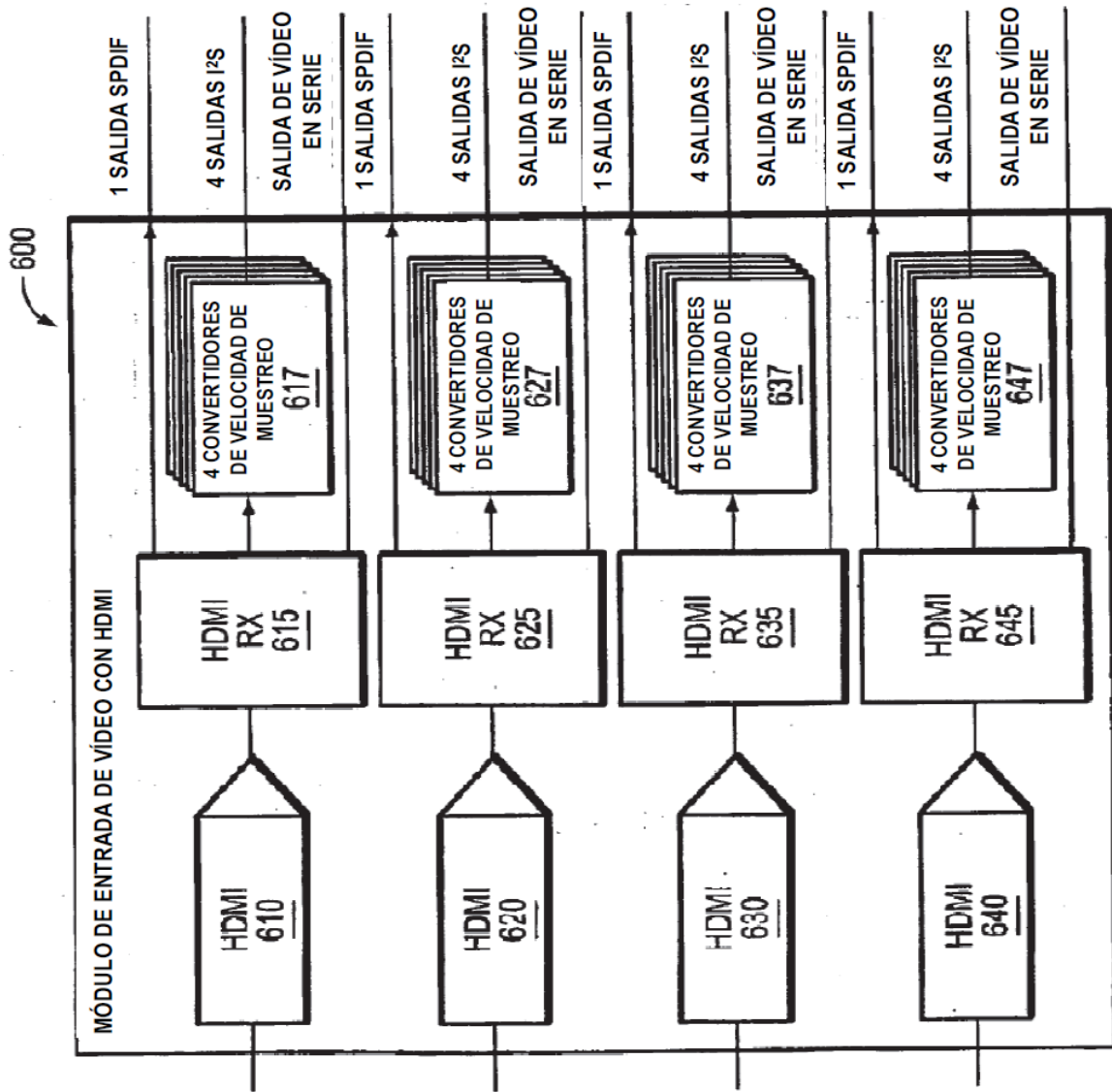


FIG. 6



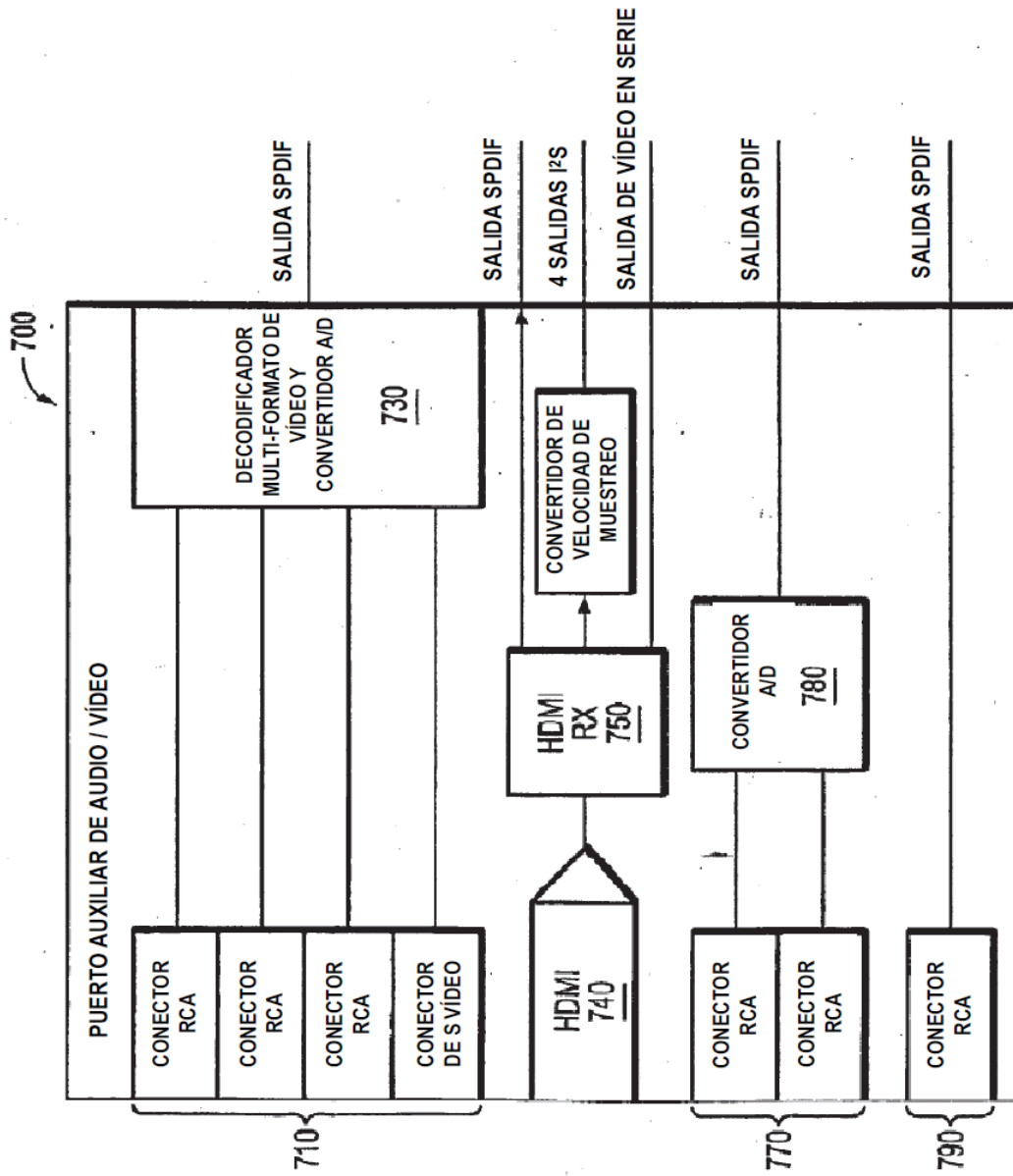


FIG. 7

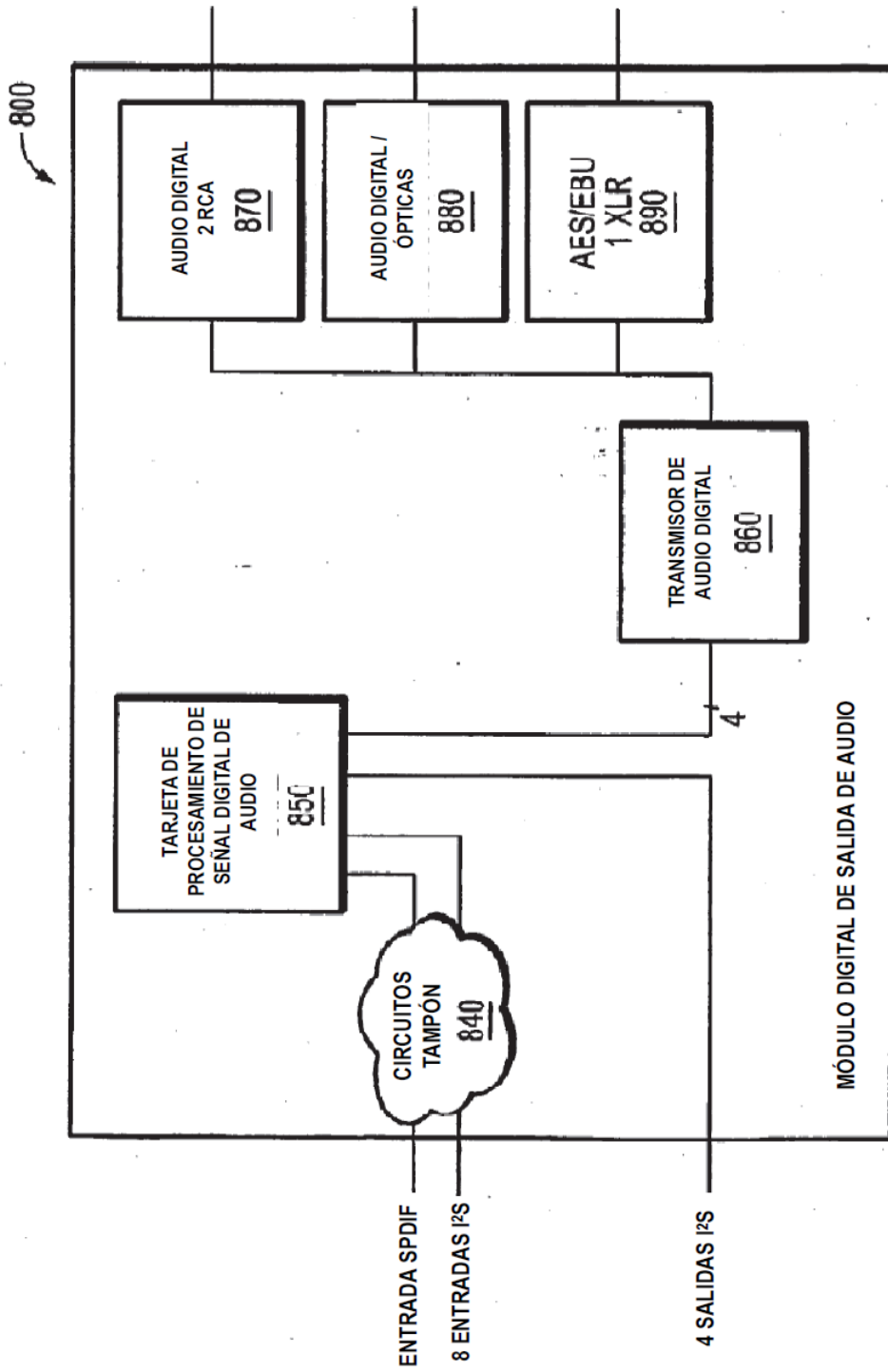


FIG. 8

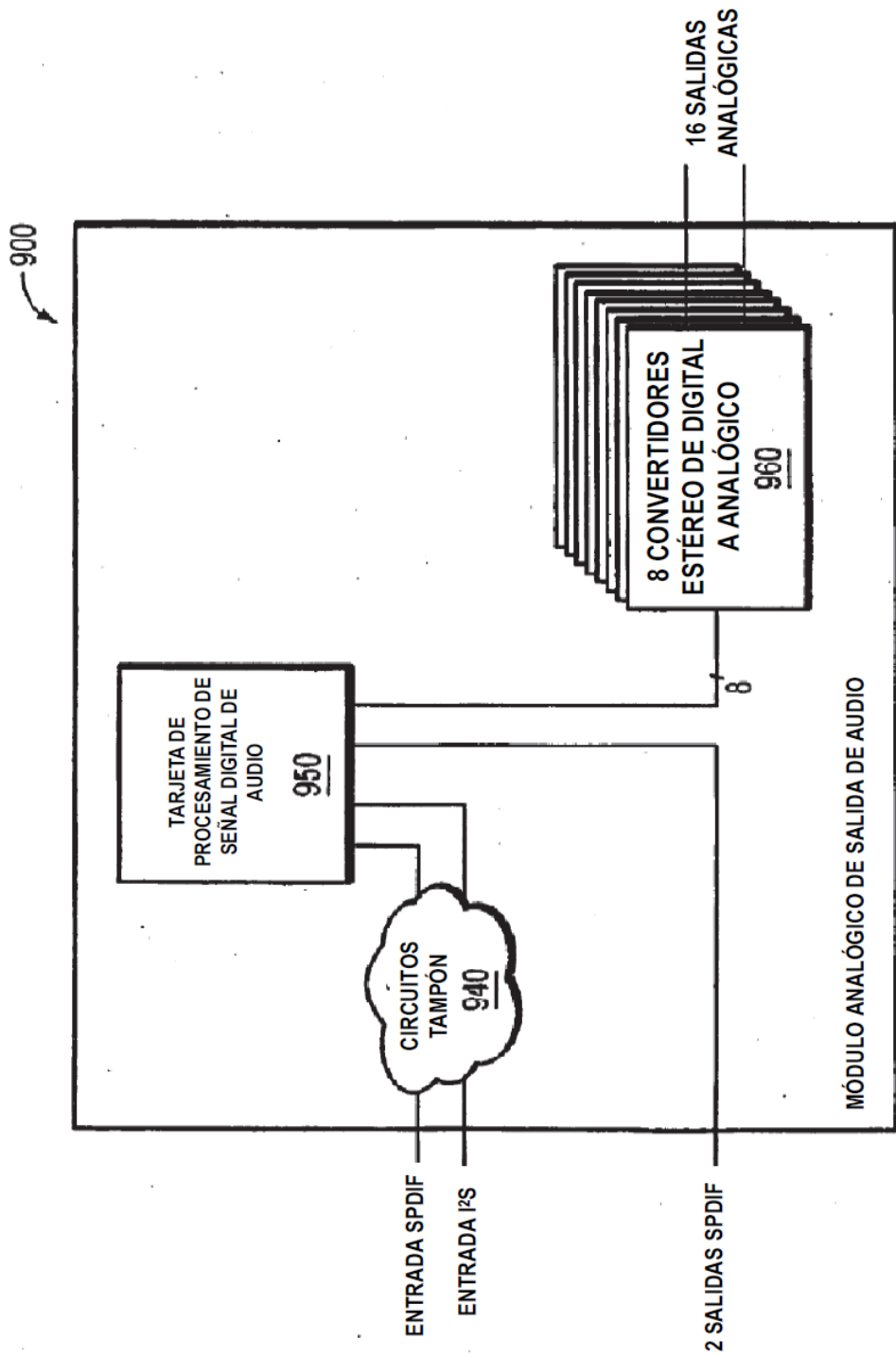


FIG. 9

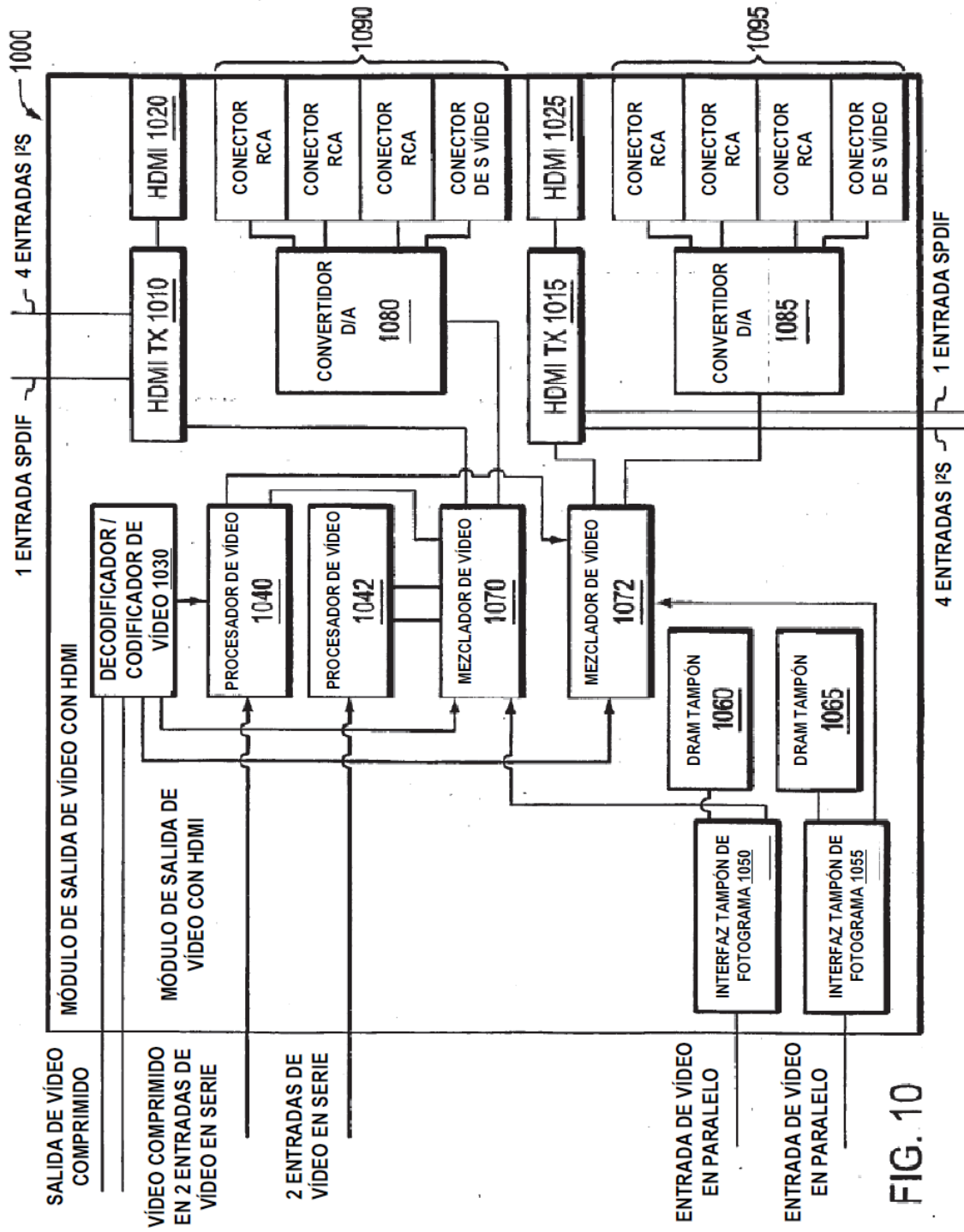


FIG. 10

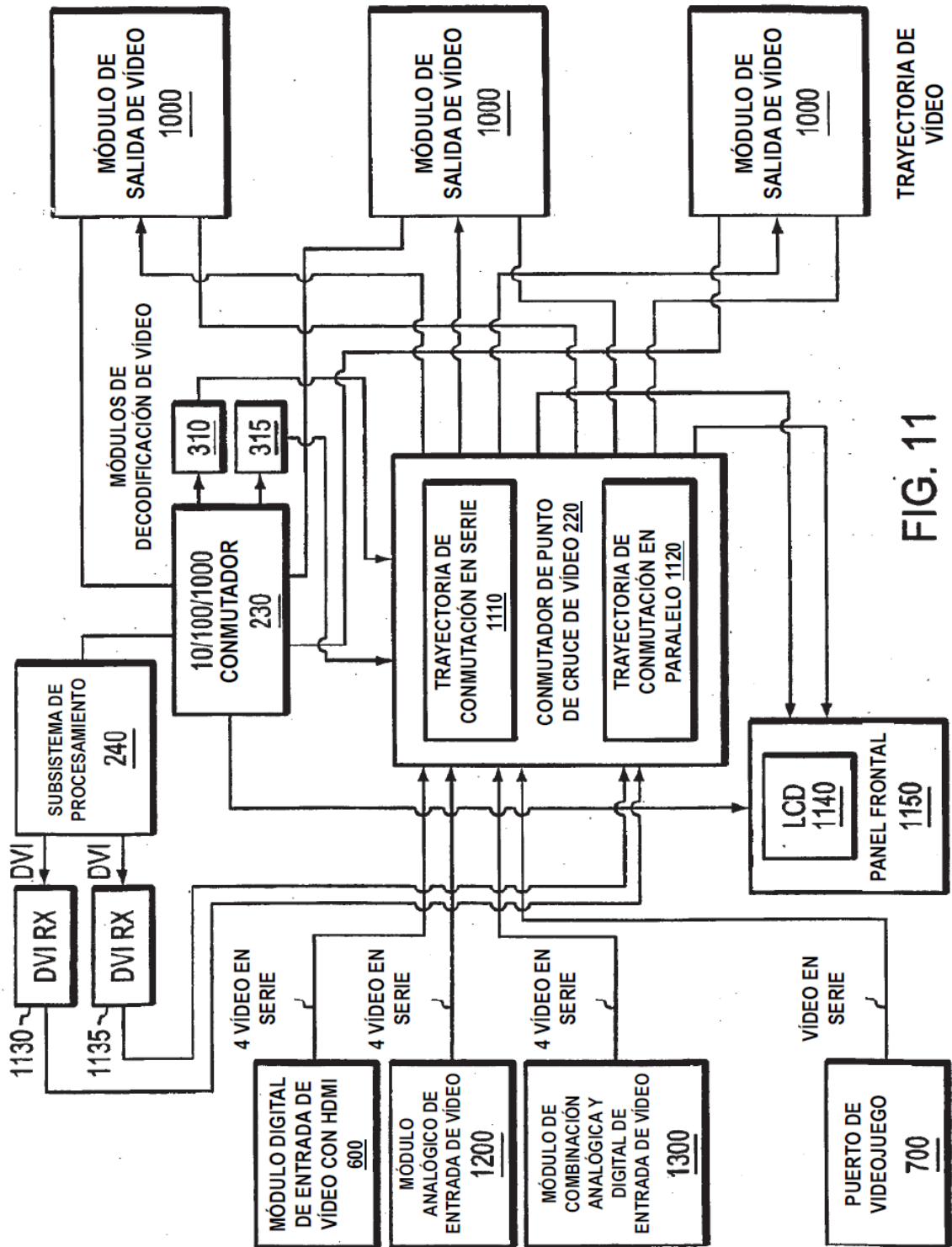


FIG. 11

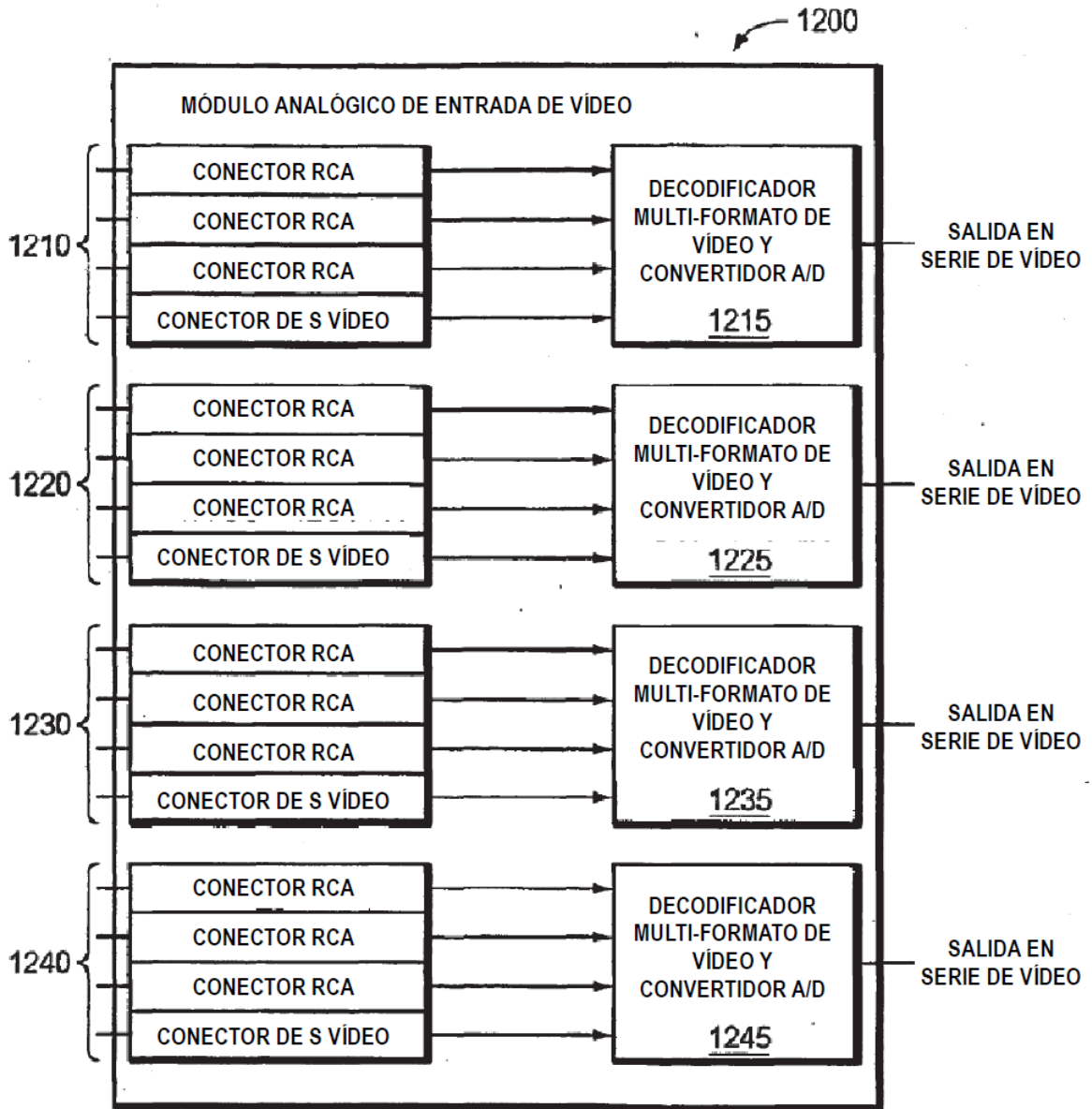


FIG. 12

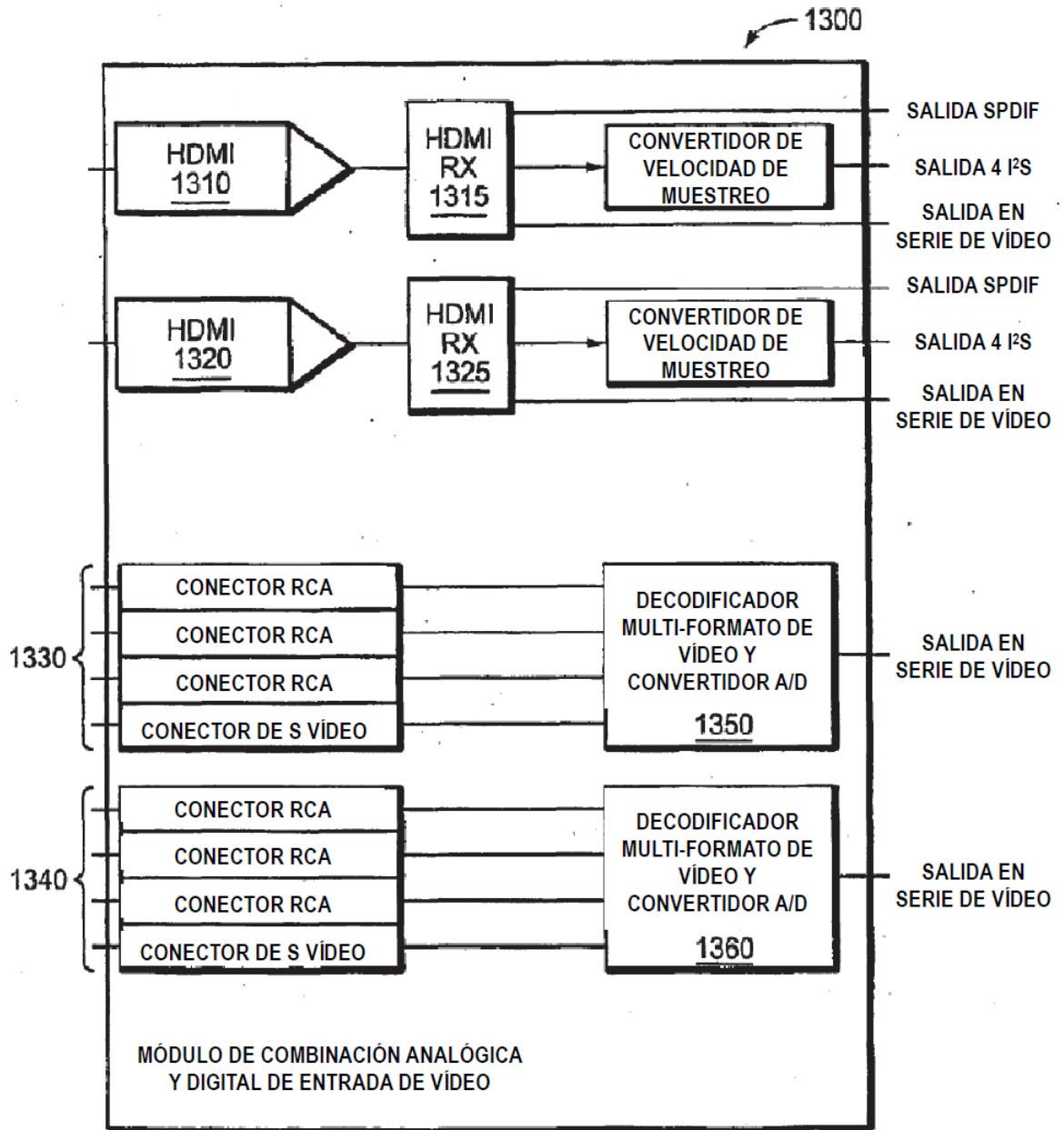


FIG. 13

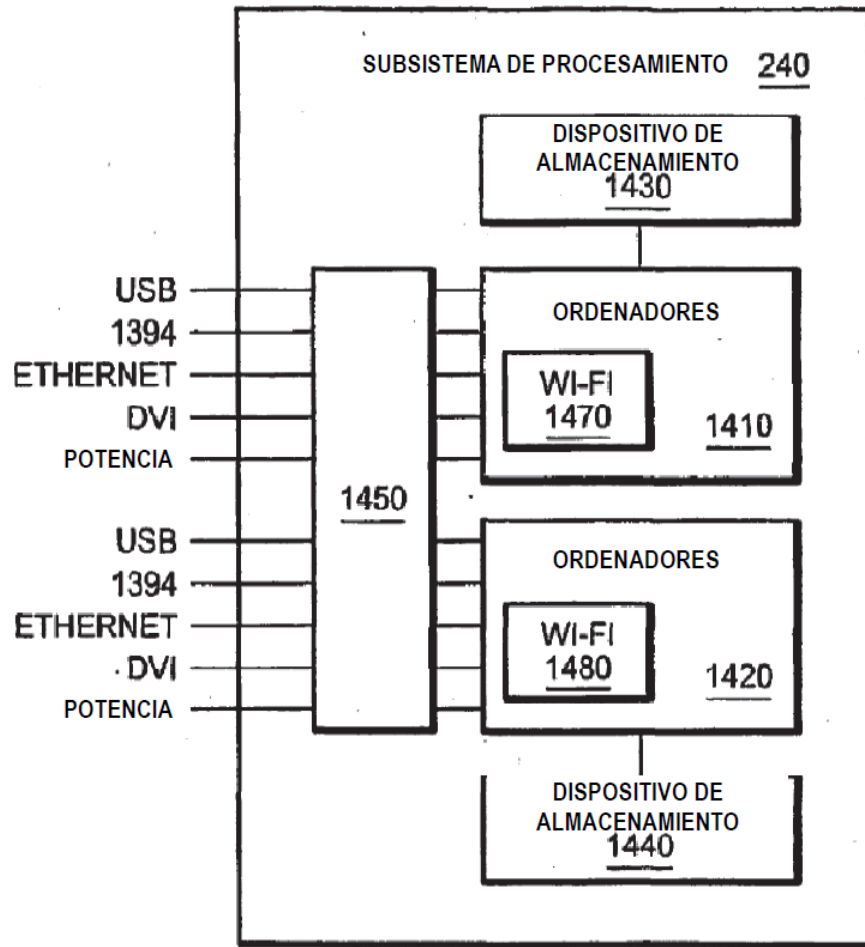


FIG. 14



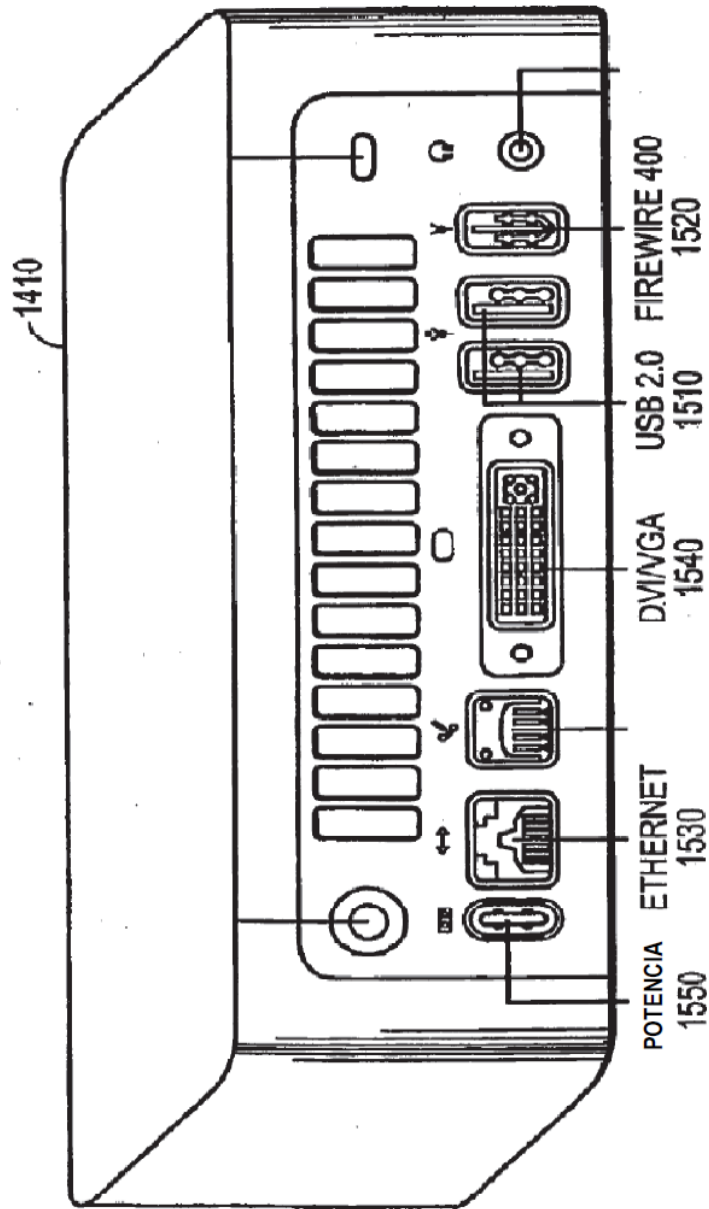


FIG. 15

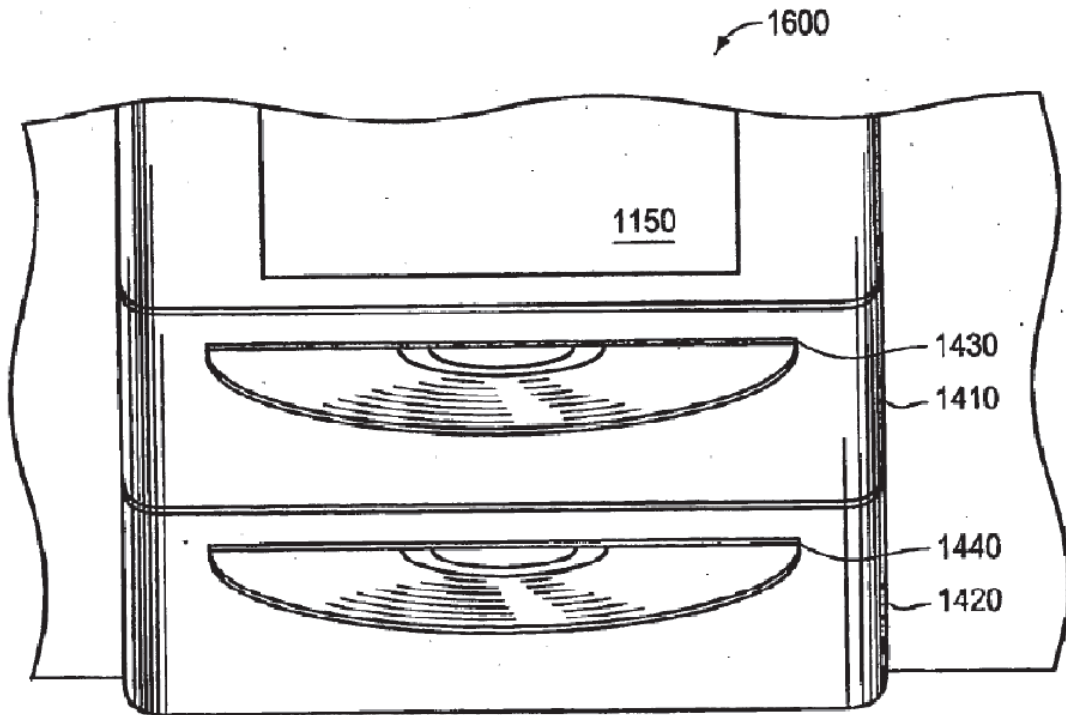


FIG. 16

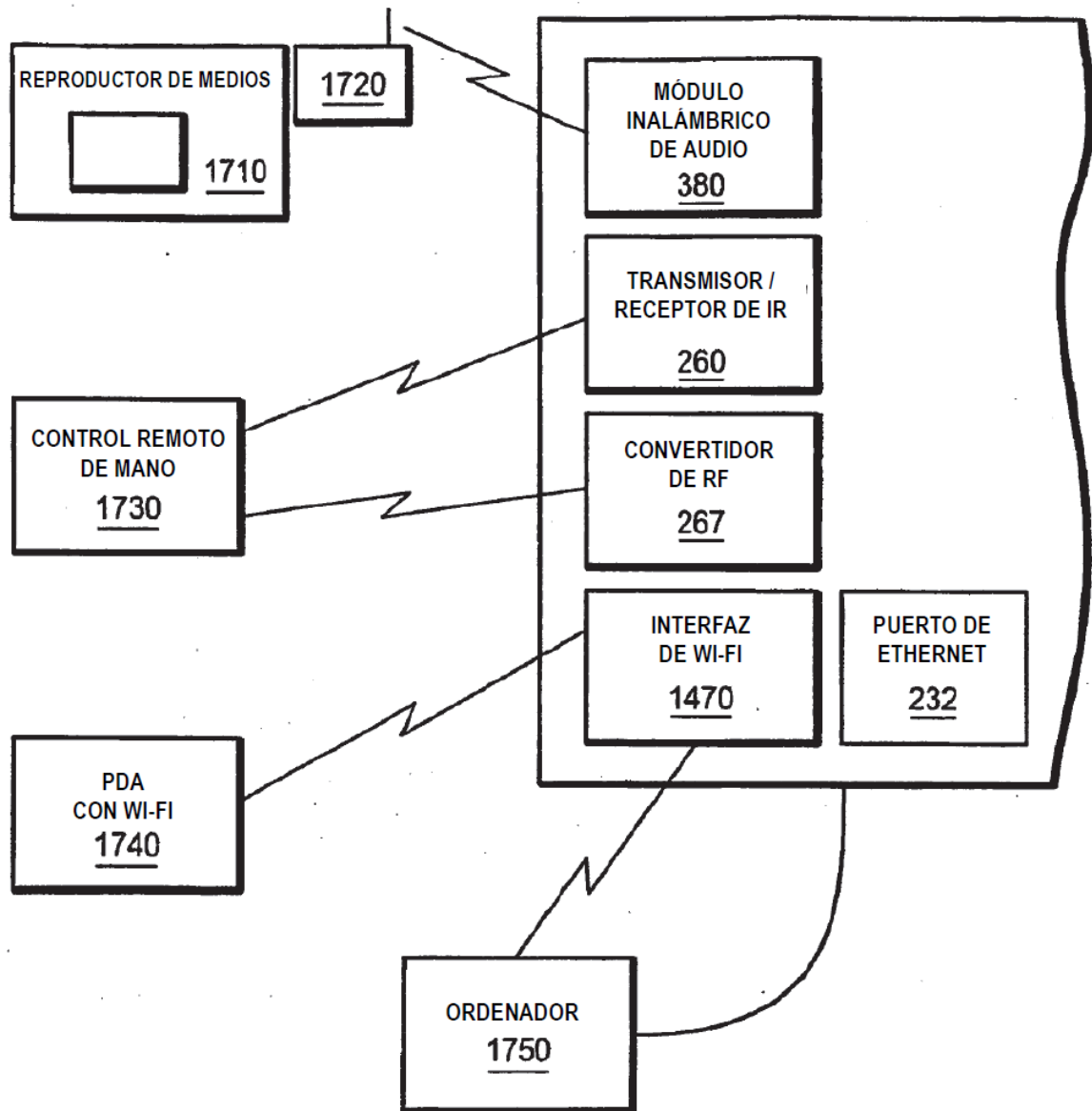


FIG. 17A

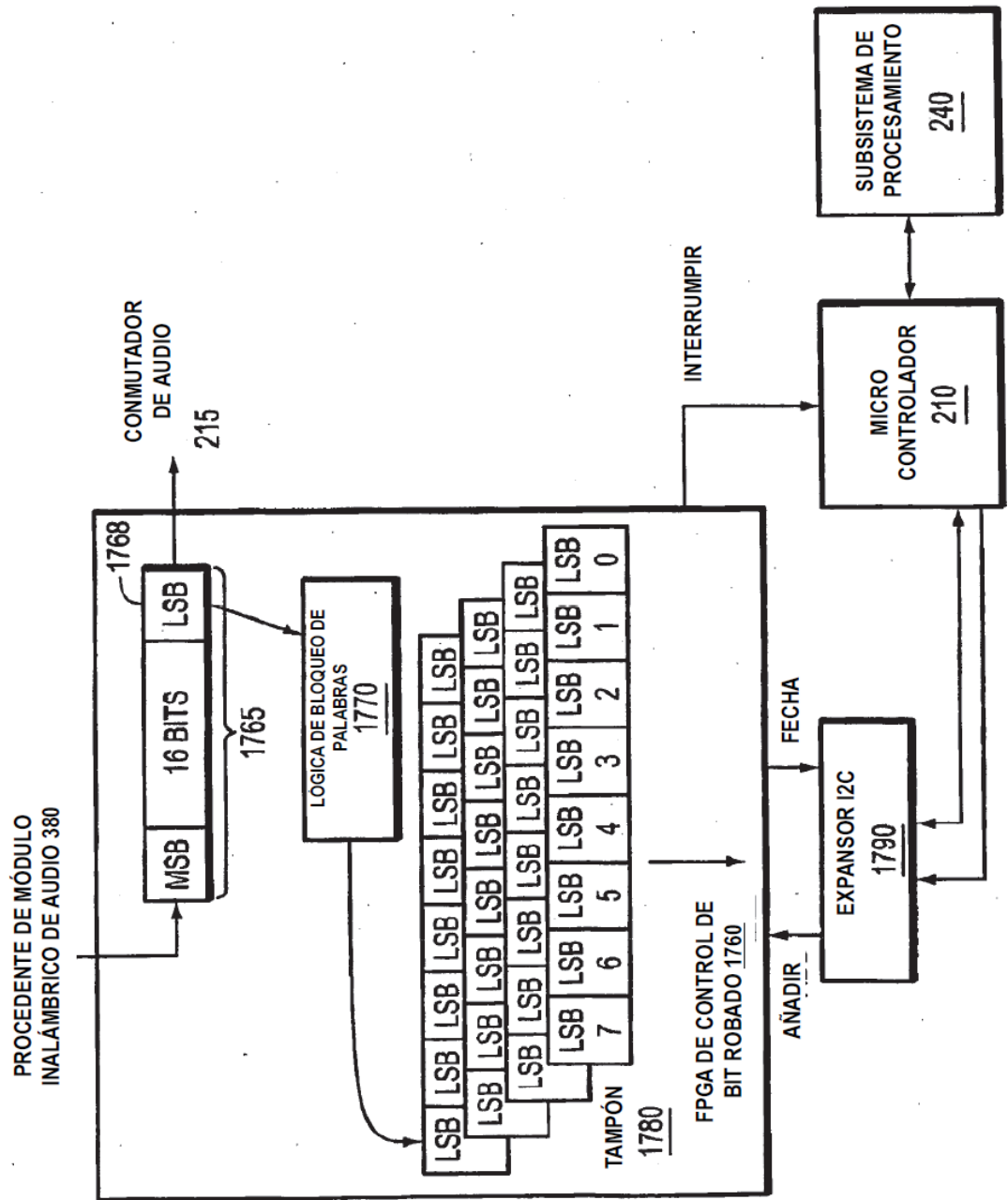


FIG. 17B

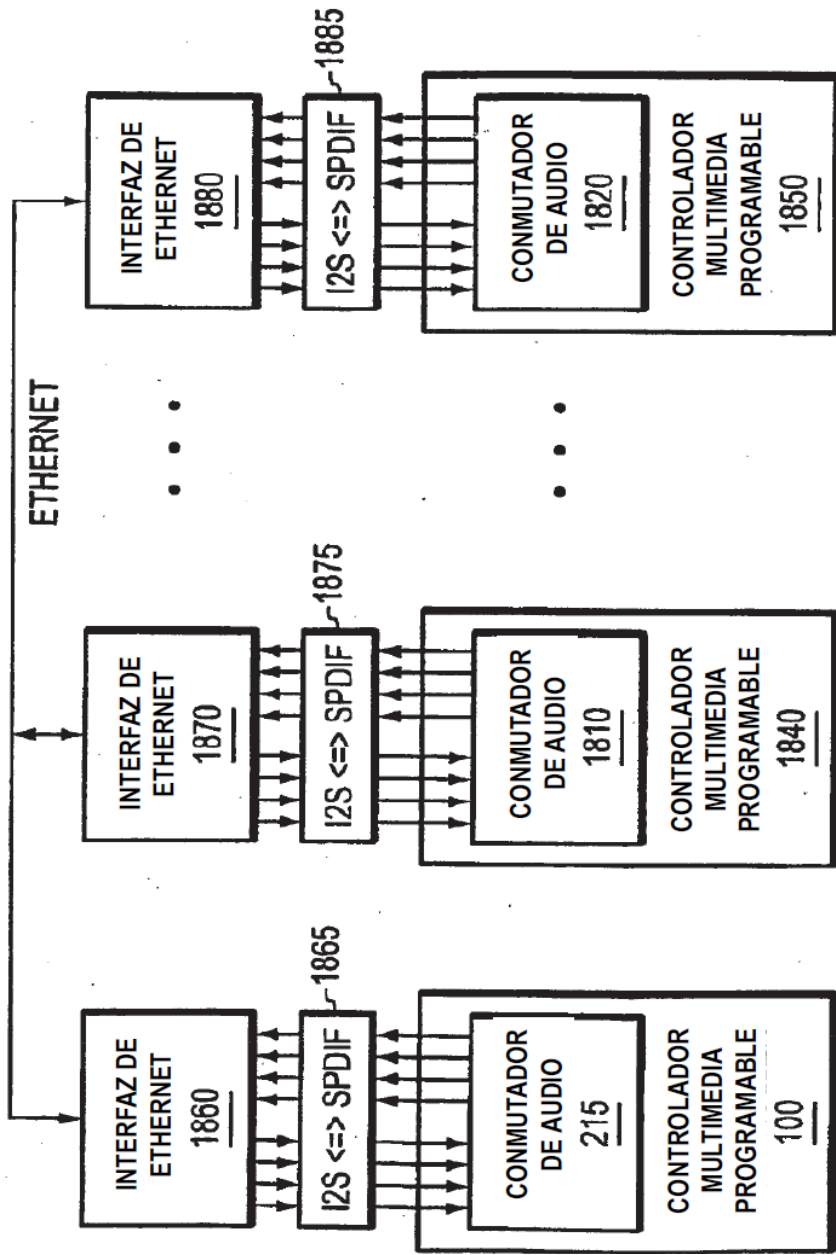


FIG. 18

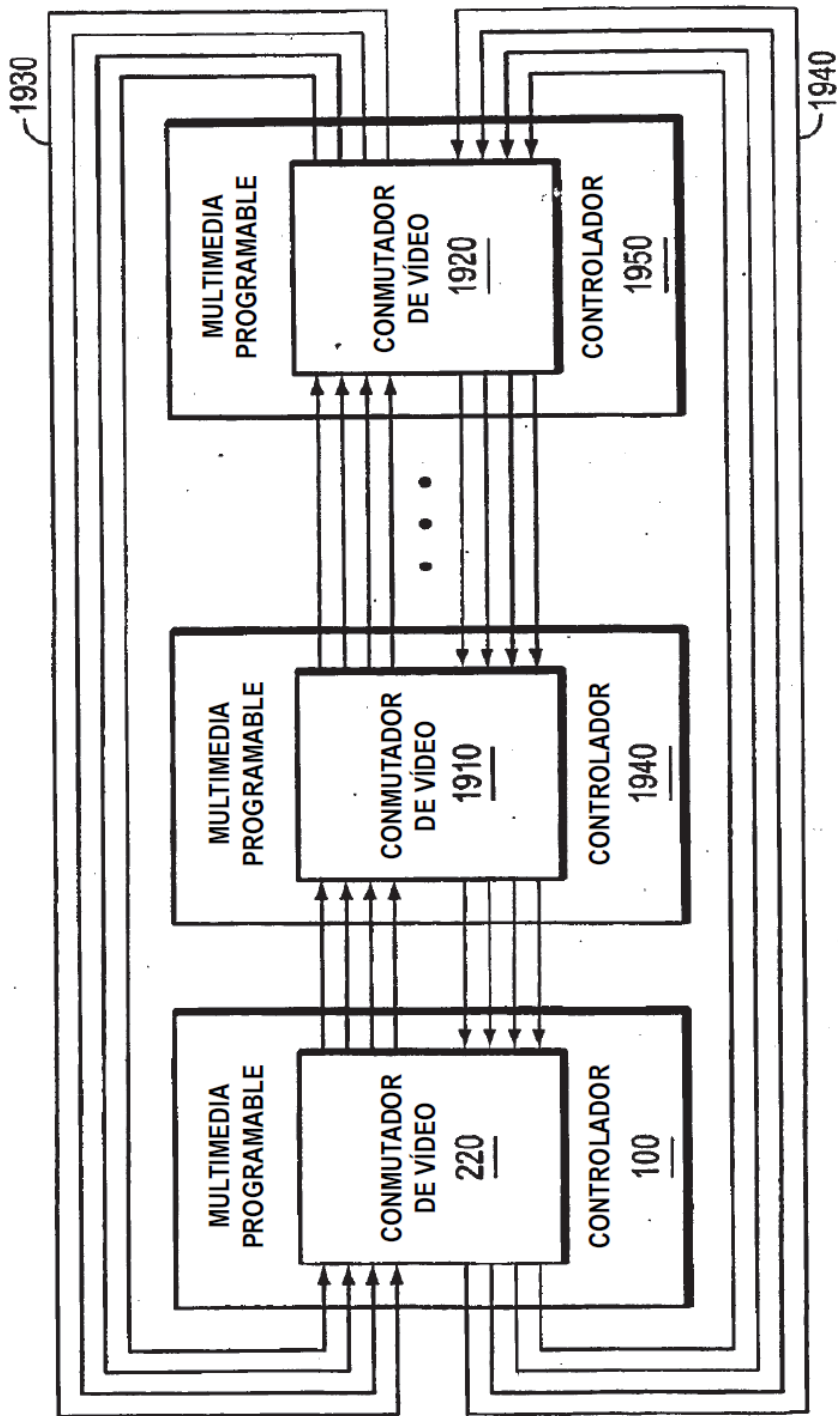


FIG. 19

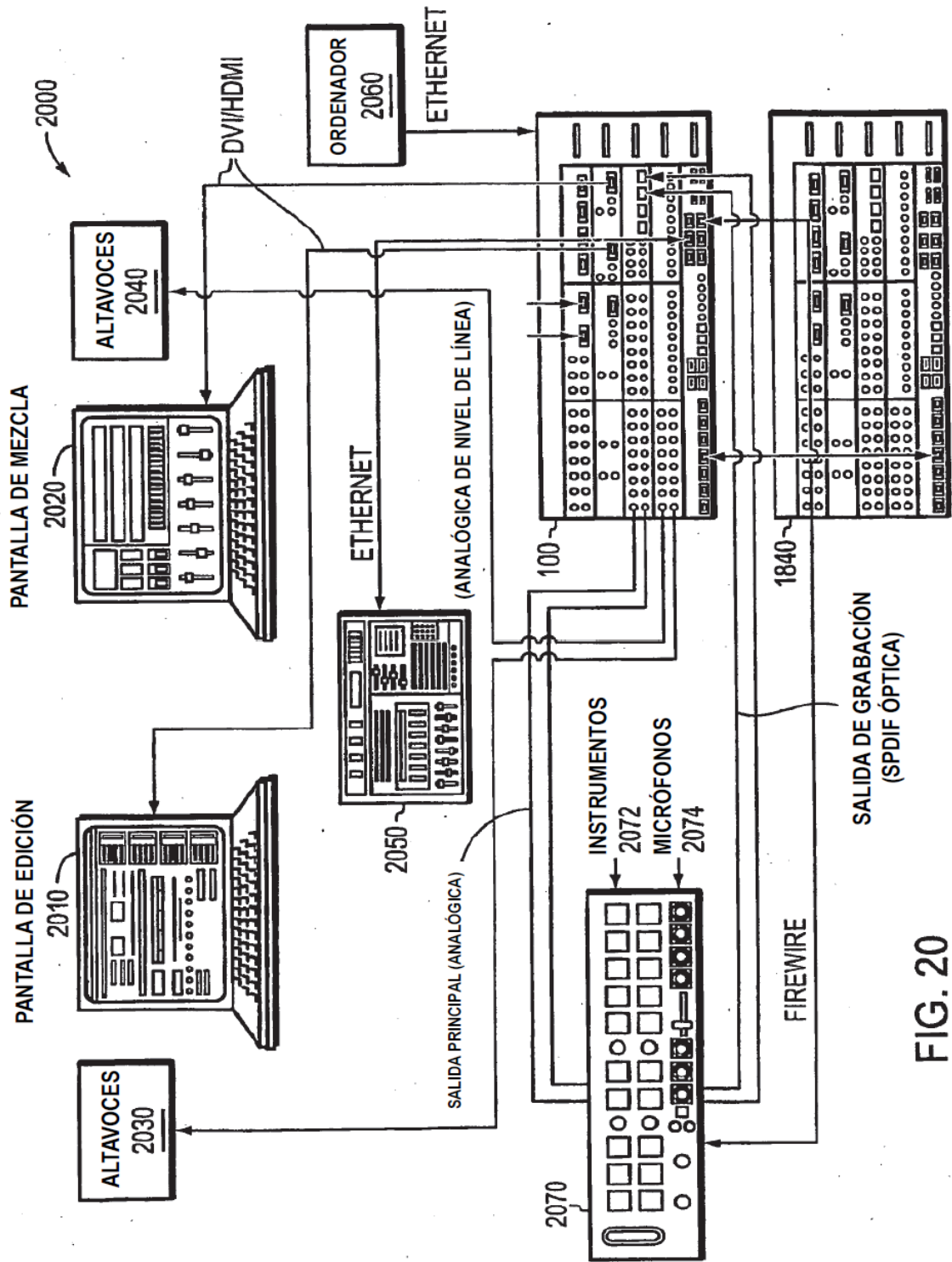


FIG. 20