

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 307**

51 Int. Cl.:

G06F 13/42 (2006.01)

G06F 13/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2015 PCT/US2015/048111**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16036837**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2015 E 15763748 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3189442**

54 Título: **Comunicación de audio multicanal en un sistema de bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus)**

30 Prioridad:

03.09.2014 US 201462045235 P
01.09.2015 US 201514842451

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2019

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

AMARILIO, LIOR y
BALATSOS, ARIS

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 706 307 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

Comunicación de audio multicanal en un sistema de bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus)

5 **ANTECEDENTES****I. Campo de la divulgación**

10 **[0001]** La tecnología de la divulgación se refiere, en general, a la distribución de audio.

II. Antecedentes

15 **[0002]** Los dispositivos de comunicación móvil se han vuelto cada vez más comunes en la sociedad actual. La prevalencia de estos dispositivos de comunicación móvil está impulsada en parte por las muchas funciones que ahora están habilitadas en dichos dispositivos. El aumento de las capacidades de procesamiento en dichos dispositivos significa que los dispositivos de comunicación móvil han evolucionado de herramientas de comunicación puras a sofisticados centros de entretenimiento móvil, permitiendo así una mejor experiencia de usuario.

20 **[0003]** A pesar de todos los avances tecnológicos, el audio sigue siendo una característica fundamental de los dispositivos de comunicación móvil. Los dispositivos de comunicación móvil comúnmente incluyen un micrófono o micrófonos y altavoces para admitir aplicaciones tales como reproducción de música estéreo, llamadas de manos libres y sistemas de acoplamiento para música. Dado que un dispositivo de comunicación móvil es capaz de admitir múltiples dispositivos colectores de audio (por ejemplo, altavoces izquierdo y derecho de un sistema estéreo) simultáneamente, puede desearse permitir que un microprocesador u otro dispositivo de control del dispositivo de comunicación móvil comunique datos de audio a los múltiples dispositivos colectores de audio a través de un bus de comunicación común.

30 **[0004]** El 28 de septiembre de 2012, la Alianza MIPI® publicó la especificación para el bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus®), versión 1.1. SLIMbus® está diseñado para admitir comunicaciones de audio entre una pluralidad de dispositivos SLIMbus® en el dispositivo de comunicación móvil a través de un bus multiplexado por división de tiempo (TDM). La pluralidad de dispositivos SLIMbus® puede incluir procesadores de aplicaciones, medios de almacenamiento, módems, micrófonos, altavoces, etc. El bus TDM puede admitir una pluralidad de canales de datos. Cada uno de la pluralidad de canales de datos se puede configurar para conectar un solo par de dispositivos SLIMbus® en el bus TDM para comunicaciones de audio. De acuerdo con la especificación de SLIMbus® versión 1.1, un dispositivo SLIMbus® puede incluir uno o más puertos, cada uno configurado para permitir la conexión de datos de audio a un canal de datos de señal. En este sentido, para reproducir audio estéreo desde una fuente de audio (por ejemplo, un procesador de aplicaciones, un medio de almacenamiento y/o un códec de audio) hasta un altavoz izquierdo y un altavoz derecho en el dispositivo de comunicación móvil, la fuente de audio debe admitir dos canales de datos que utilizan dos puertos (es decir, el altavoz izquierdo utiliza un primer canal de datos a través de un primer puerto y el altavoz derecho utiliza un segundo canal de datos a través de un segundo puerto). Dado que cada puerto consume todo un conducto de acceso directo a la memoria (DMA), se requieren dos conductos DMA para reproducir el audio estéreo en el dispositivo de comunicación móvil. Como resultado, el dispositivo de comunicación móvil puede requerir más almacenamiento y/o ancho de banda de comunicación para reproducir el audio estéreo, lo que conlleva un aumento de los costes y del consumo de energía. Esta situación se agrava cuando hay más de dos canales de audio, como el sonido envolvente 5.1 o 6.1.

50 **[0005]** "Slimbus: An Audio, Data and Control Interface for Mobile Devices [Slimbus: Una interfaz de audio, datos y control para dispositivos móviles]", 29ª Conferencia Internacional: Audio para dispositivos móviles y portátiles, septiembre de 2006 describe la especificación de la interfaz inter-chip de SLIMbus. La Publicación de la Solicitud de Patente Europea No. 2 544 096 se refiere a un aparato y a un procedimiento de comunicación de bus serie universal, USB.

55 **SUMARIO DE LA DIVULGACIÓN**

60 **[0006]** La presente invención se refiere a una fuente de audio, un colector de audio, un procedimiento para controlar una fuente de audio y un procedimiento para controlar un colector de audio, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

65 **[0007]** Los aspectos divulgados en la descripción detallada incluyen la comunicación de audio multicanal en un sistema de bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus). A este respecto, en un aspecto, se proporciona un puerto de salida multicanal en un sistema SLIMbus. El puerto de salida multicanal recibe un flujo de audio de una fuente de audio (por ejemplo, un medio de almacenamiento) a través de un conducto de acceso directo a la memoria (DMA) y distribuye el flujo de audio a múltiples puertos de recepción (por ejemplo, altavoces)

a través de múltiples canales de datos, todo conectado al único puerto de salida multicanal. En otro aspecto, se proporciona

un puerto de entrada multicanal en un sistema SLIMbus. El puerto de entrada multicanal se conecta a múltiples canales de datos desde múltiples puertos de distribución (por ejemplo, micrófonos). Al proporcionar el puerto de salida multicanal y/o el puerto de entrada multicanal en un sistema SLIMbus es posible admitir múltiples canales de datos con un solo conducto DMA, mejorando así la flexibilidad de la implementación y las eficiencias del sistema SLIMbus. Además, es posible disminuir los requisitos de ancho de banda de comunicación y almacenamiento para que el sistema SLIMbus reduzca el coste y el consumo de energía.

[0008] A este respecto, en un aspecto, se proporciona una fuente de audio. La fuente de audio incluye un puerto de salida multicanal configurado para ser acoplado a un bus multiplexado por división de tiempo (TDM). El puerto de salida multicanal también está configurado para conectarse a al menos dos canales de datos transportados por el bus TDM.

[0009] En otro aspecto, se proporciona un colector de audio. El colector de audio incluye un puerto de entrada multicanal configurado para ser acoplado a un bus TDM. El puerto de entrada multicanal también está configurado para conectarse a al menos dos canales de datos transportados por el bus TDM.

[0010] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para controlar una fuente de audio. El procedimiento incluye la conexión de un puerto de salida multicanal a al menos dos canales de datos en un bus TDM. El procedimiento también incluye recibir datos de audio en el puerto de salida multicanal. Los datos de audio incluyen múltiples canales de audio en el puerto de salida multicanal. El procedimiento también incluye la transmisión de los múltiples canales de audio a través de al menos dos canales de datos en el bus TDM desde el puerto de salida multicanal.

[0011] En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para controlar un colector de audio. El procedimiento incluye la conexión de un puerto de entrada multicanal a al menos dos canales de datos en un bus TDM. El procedimiento también incluye recibir múltiples canales de audio a través de al menos dos canales de datos en el bus TDM en el puerto de entrada multicanal. El procedimiento también incluye el entrelazado de datos de audio en el puerto de entrada multicanal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0012]

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra las comunicaciones del dispositivo en un sistema de bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus) a modo de ejemplo, de acuerdo con la especificación SLIMbus® de la Alianza MIPI® versión 1.1, publicada el 28 de septiembre de 2012 (especificación SLIMbus);

la Figura 2A es un diagrama esquemático simplificado de un dispositivo electrónico a modo de ejemplo configurado para reproducir audio estéreo desde un dispositivo de almacenamiento en un altavoz izquierdo y un altavoz derecho;

la Figura 2B es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus convencional a modo de ejemplo configurado de acuerdo con la especificación de SLIMbus para admitir la reproducción de audio estéreo en el dispositivo electrónico de la Figura 2A;

la Figura 3 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus a modo de ejemplo configurado para admitir la reproducción de audio estéreo en un dispositivo electrónico configurando al menos un puerto entre una pluralidad de puertos en un controlador de audio para que funcione como un puerto de salida multicanal;

la Figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus a modo de ejemplo en el que al menos un puerto entre una pluralidad de puertos está configurado para funcionar como un puerto de salida multicanal para admitir una pluralidad de canales de datos;

la Figura 5 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus a modo de ejemplo en el que al menos un puerto entre una pluralidad de puertos está configurado para funcionar como un puerto de entrada multicanal para admitir una pluralidad de canales de datos;

la Figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus a modo de ejemplo que incluye un puerto de salida multicanal y un puerto de entrada multicanal; y

la Figura 7 es un diagrama de bloques de un sistema basado en procesador a modo de ejemplo que puede emplear los sistemas SLIMbus de las figuras 3-6.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0013] Con referencia a continuación a las figuras de los dibujos, se describen varios aspectos a modo de ejemplo de la presente divulgación. La expresión "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para indicar que "sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" no se debe interpretar necesariamente que es preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.

[0014] Los aspectos divulgados en la descripción detallada incluyen la comunicación de audio multicanal en un sistema de bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus). A este respecto, en un aspecto, se proporciona un puerto de salida multicanal en un sistema SLIMbus. El puerto de salida multicanal recibe un flujo de audio de una fuente de audio (por ejemplo, un medio de almacenamiento) a través de un conducto de acceso directo a la memoria (DMA) y distribuye el flujo de audio a múltiples puertos de recepción (por ejemplo, altavoces) a través de múltiples canales de datos, todo conectado al único puerto de salida multicanal. En otro aspecto, se proporciona un puerto de entrada multicanal en un sistema SLIMbus. El puerto de entrada multicanal se conecta a múltiples canales de datos desde múltiples puertos de distribución (por ejemplo, micrófonos). Al proporcionar el puerto de salida multicanal y/o el puerto de entrada multicanal en un sistema SLIMbus es posible admitir múltiples canales de datos con un solo conducto DMA, mejorando así la flexibilidad de la implementación y las eficiencias del sistema SLIMbus. Además, es posible disminuir los requisitos de ancho de banda de comunicación y almacenamiento para que el sistema SLIMbus reduzca el coste y el consumo de energía.

[0015] Antes de analizar aspectos a modo de ejemplo de la comunicación de audio multicanal en un sistema SLIMbus que incluyen aspectos específicos de la presente divulgación, se proporciona una breve descripción general de un sistema SLIMbus según la especificación SLIMbus® de la Alianza MIPI® versión 1.1, publicada el 28 de septiembre de 2012 (en adelante la "especificación SLIMbus") con referencia a la Figura 1. Una ilustración de un sistema SLIMbus configurado de acuerdo con la especificación SLIMbus para admitir la reproducción de audio estéreo en un dispositivo electrónico compatible con SLIMbus se analiza a continuación con referencia a las Figuras 2A y 2B. El análisis de aspectos específicos a modo de ejemplo de la comunicación de audio multicanal en un sistema SLIMbus comienza con referencia a la Figura 3.

[0016] A este respecto, la Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra las comunicaciones del dispositivo en un sistema SLIMbus 100 a modo de ejemplo de acuerdo con la especificación SLIMbus. Con referencia a la Figura 1, el sistema SLIMbus 100 puede incluir un primer dispositivo 102, un segundo dispositivo 104, un tercer dispositivo 106, un cuarto dispositivo 108, un quinto dispositivo 110 y un sexto dispositivo 112 (colectivamente, dispositivos SLIMbus 114). Los dispositivos SLIMbus 114 están configurados para comunicarse a través de un bus compartido 116, que es un bus multiplexado por división de tiempo (TDM) (en lo sucesivo denominado "bus TDM 116"). De acuerdo con la especificación SLIMbus, cada uno de los dispositivos SLIMbus 114 es una entidad direccionable por separado dentro de un componente SLIMbus (no mostrado) que contiene la lógica necesaria para permitir que cada uno de los dispositivos SLIMbus 114 acceda al bus TDM 116. En un ejemplo no limitativo, los dispositivos SLIMbus 114 pueden ser procesadores de aplicaciones, medios de almacenamiento, módems, micrófonos, altavoces, etc.

[0017] Con referencia continua a la Figura 1, cada uno de los dispositivos SLIMbus 114 comprende una pluralidad de puertos 118(1)-118(N). De acuerdo con la especificación SLIMbus, cada uno de los dispositivos SLIMbus 114 puede admitir hasta sesenta y cuatro (64) puertos. Cada uno de la pluralidad de puertos 118(1)-118(N) contiene los parámetros necesarios (por ejemplo, el estado de la conexión, el número de canal, el protocolo de transporte utilizado y los parámetros del canal de datos pertinentes) para que cualquiera de los dispositivos SLIMbus 114 se conecte (ya que este término se utiliza en la especificación SLIMbus) a un canal de datos. Los canales de datos proporcionan asociaciones lógicas entre un dispositivo fuente SLIMbus (por ejemplo, el primer dispositivo 102) y un dispositivo colector SLIMbus (por ejemplo, el segundo dispositivo 104 o el sexto dispositivo 112), permitiendo así que los datos de audio se distribuyan desde el dispositivo fuente SLIMbus al dispositivo colector SLIMbus asociado. Como se ilustra en la Figura 1, un primer canal de datos 120(1) proporciona una asociación lógica entre el puerto 118(N) del primer dispositivo 102 y el puerto 118(X) del segundo dispositivo 104. Un segundo canal de datos 120(2) proporciona una asociación lógica entre el puerto 118(1) del primer dispositivo 102 y el puerto 118(N) del sexto dispositivo 112. Utilizando un ejemplo de un sistema estéreo, el segundo dispositivo 104 puede ser el altavoz izquierdo y el sexto dispositivo 112 puede ser el altavoz derecho, de manera que el primer canal de datos 120(1) transporta la información del canal de audio izquierdo y el segundo canal de datos 120(2) transporta la información para el canal de audio derecho.

[0018] Además, de acuerdo con la especificación SLIMbus, el puerto 118(1) y el puerto 118(N) del primer dispositivo 102, el puerto 118(X) del segundo dispositivo 104, y el puerto 118(N) del sexto dispositivo 112 solo pueden admitir un solo canal de datos como el canal de datos 120(1) o 120(2). Los canales de datos 120(1) y 120(2) entre los dispositivos SLIMbus 114 son soportados físicamente por el bus TDM 116. El bus TDM 116 es un medio de comunicación físico que transporta datos de audio desde el puerto 118(N) del primer dispositivo 102 al puerto 118(X) del segundo dispositivo 104 basándose en la asociación lógica proporcionada por el primer canal de datos 120(1). Del mismo modo, el bus TDM 116 transporta datos de audio desde el puerto 118(1) del primer

dispositivo 102 al puerto 118(N) del sexto dispositivo 112 basándose en la asociación lógica proporcionada por el segundo canal de datos 120(2).

[0019] La Figura 2A es un diagrama esquemático simplificado de un dispositivo electrónico 200 a modo de ejemplo configurado para reproducir audio estéreo desde un dispositivo de almacenamiento 202 a un altavoz izquierdo 204 y un altavoz derecho 206. Con referencia a la Figura 2A, una aplicación de reproducción de música puede configurar un controlador de audio 208 para reproducir un archivo de audio, por ejemplo, un archivo de la versión 3 (MP3) del grupo experto en imágenes en movimiento, desde el dispositivo de almacenamiento 202 al altavoz izquierdo 204 y al altavoz derecho 206. Los datos de audio en el archivo de audio típicamente se organizan y almacenan en forma de bloques de datos (en adelante denominados segmentos de audio). Cuando se reproduce el archivo de audio, el controlador de audio 208 recibe un archivo de audio comprimido y codificado 210 del dispositivo de almacenamiento 202. El archivo de audio comprimido y codificado 210 incluye un flujo de audio multicanal (por ejemplo, un archivo de audio estéreo que incluye un canal izquierdo y un canal derecho, los canales diseñados para fluir juntos a los altavoces para proporcionar una interpretación tal como se grabó originalmente). El controlador de audio 208 descodifica y descomprime el archivo de audio comprimido y codificado 210 y envía un archivo de audio descodificado y descomprimido 210' que contiene el flujo de audio multicanal al bus TDM 116. Los canales de audio individuales 212L (es decir, el canal de audio izquierdo) y 214R (es decir, el canal de audio derecho) en el flujo de audio multicanal del archivo de audio 210' descodificado y descomprimido se proporcionan al altavoz izquierdo 204 y al altavoz derecho 206 individuales. En un ejemplo no limitativo, el controlador de audio 208 puede verse como el primer dispositivo 102 de la Figura 1. El altavoz izquierdo 204 y el altavoz derecho 206 pueden verse como el segundo dispositivo 104 y el sexto dispositivo 112, respectivamente. Al igual que el primer dispositivo 102, el segundo dispositivo 104 y el sexto dispositivo 112, el controlador de audio 208, el altavoz izquierdo 204 y el altavoz derecho 206 están entrelazados a través del bus TDM 116. Como tal, el dispositivo electrónico 200 es un ejemplo del sistema SLIMbus 100 de la Figura 1.

[0020] La Figura 2B es un diagrama esquemático más detallado de un sistema SLIMbus 216 a modo de ejemplo configurado de acuerdo con la especificación SLIMbus para admitir la reproducción de audio estéreo en el dispositivo electrónico 200 de la Figura 2A. Los elementos comunes entre las Figuras 2A y 2B se muestran con números de elementos comunes y no se volverán a describir en el presente documento.

[0021] Con referencia a la Figura 2B, el controlador de audio 208, después de descomprimir y descodificar el archivo de audio comprimido y codificado 210, tiene un flujo de audio 218, que contiene múltiples canales de audio (por ejemplo, los canales de audio izquierdo y derecho para un archivo de audio estéreo). El controlador de audio 208 incluye un primer conducto de datos 220 y un segundo conducto de datos 222, que pueden ser conductos de acceso directo a la memoria (DMA). El primer conducto de datos 220 recibe un subconjunto del flujo de audio 218, y el segundo conducto de datos 222 recibe un subconjunto diferente del flujo de audio 218. El primer conducto de datos 220 está acoplado a un primer puerto 224. El segundo conducto de datos 222 está acoplado a un segundo puerto 226. El primer puerto 224 contiene una primera cola de salida 228 y el segundo puerto 226 contiene una segunda cola de salida 230. La primera cola de salida 228 y la segunda cola de salida 230 pueden ser colas de primero en entrar, primero en salir (FIFO).

[0022] Con referencia continua a la Figura 2B, el primer puerto 224 se conecta al canal de datos 232L. Un puerto 234 en el altavoz izquierdo 204 también se conecta al canal de datos 232L. Del mismo modo, el segundo puerto 226 se conecta al canal de datos 236R, y un puerto 238 en el altavoz derecho 206 se conecta al canal de datos 236R. El canal de datos 232L transporta los datos del canal de audio izquierdo 212L y el canal de datos 236R transporta los datos del canal de audio derecho 214R. El puerto 234 puede contener una cola de entrada 240 y el puerto 238 puede contener una cola de entrada 242. Las colas de entrada 240 y 242 pueden ser colas FIFO. A este respecto, el sistema SLIMbus 216 reproduce el audio en el altavoz izquierdo 204 y el altavoz derecho 206 al mismo tiempo para ofrecer la reproducción de audio estéreo en el dispositivo electrónico 200 de la Figura 2A.

[0023] Con referencia continua a la Figura 2B, los canales de datos 232L y 236R son canales lógicos dentro del bus TDM 116. Según la especificación de SLIMbus, cada canal de datos requiere un puerto único. Por lo tanto, el controlador de audio 208 debe usar el primer puerto 224 y el segundo puerto 226 para admitir los canales de datos 232L y 236R, respectivamente. Debe apreciarse que el primer conducto de datos 220 y el segundo conducto de datos 222 pueden tener cada uno un respectivo

[0024] ancho de banda de datos que puede ser más de lo que se necesita para transportar los datos destinados al canal de datos 232L y al canal de datos 236R. Sin embargo, de acuerdo con la especificación SLIMbus, el primer puerto 224 debe ocupar el primer conducto de datos 220 exclusivamente. Del mismo modo, el segundo puerto 226 debe ocupar el segundo conducto de datos 222 exclusivamente. Como tal, el ancho de banda de datos respectivo del primer conducto de datos 220 y del segundo conducto de datos 222 puede ser subutilizado. A este respecto, los aspectos a modo de ejemplo de la presente divulgación permiten que los canales de datos 232L y 236R sean soportados desde un solo puerto utilizando un solo conducto de datos, mejorando así la flexibilidad de la implementación y la eficiencia de la reproducción de audio estéreo en el dispositivo electrónico 200. Si bien se contempla un solo conducto de datos, la divulgación no está así limitada y aún se pueden usar múltiples conductos de datos en asociación con un puerto que se conecta a múltiples canales de datos.

[0025] A este respecto, la Figura 3 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus 300 a modo de ejemplo configurado para admitir la reproducción de audio estéreo configurando al menos un puerto entre una pluralidad de puertos 302(1)-302(M) en un controlador de audio 304 para funcionar como un puerto de salida multicanal 302(X).

[0026] Con referencia a la Figura 3, el puerto de salida multicanal 302(X) recibe los datos entrelazados 306 de un conducto de datos entrelazados 308. En un ejemplo no limitativo, el conducto de datos entrelazados 308 es un conducto DMA. Los datos entrelazados 306 incluyen datos de audio izquierdo 310 para el canal de audio izquierdo y datos de audio derecho 312 para el canal de audio derecho. El puerto de salida multicanal 302(X) incluye una cola de salida entrelazada 314 que almacena los datos entrelazados 306. El puerto de salida multicanal 302(X) se conecta a un primer canal de datos 316L y a un segundo canal de datos 318R. Un bus TDM 320 transporta los datos de audio izquierdo 310 en el primer canal de datos 316L y los datos de audio derecho 312 en el segundo canal de datos 318R, respectivamente.

[0027] Con referencia continua a la Figura 3, el puerto 234 del altavoz izquierdo 204 se conecta al primer canal de datos 316L, y el puerto 238 del altavoz derecho 206 se conecta al segundo canal de datos 318R. Al configurar el puerto de salida multicanal 302(X) para admitir tanto el primer canal de datos 316L como el segundo canal de datos 318R, solo se requiere un único conducto de datos entrelazados tal como el conducto de datos entrelazados 308, lo que hace que el sistema SLIMbus 300 sea más eficiente que el sistema SLIMbus 216 de la Figura 2B. Se debe observar que es posible utilizar el puerto de salida multicanal 302(X) con múltiples conductos de datos, pero gran parte de la eficiencia generada por el puerto de salida multicanal 302(X) está viciada.

[0028] Con referencia continua a la Figura 3, el puerto de salida multicanal 302(X) se puede configurar para admitir el primer canal de datos 316L y el segundo canal de datos 318R usando los comandos definidos en la especificación de SLIMbus. Se proporciona un ejemplo en la Tabla 1 a continuación basado en, a modo de ejemplo, la suposición de que al primer canal de datos 316L se le asigna un número de canal respectivo (CN) de cero (0) y al segundo canal de datos 318R se le asigna un CN respectivo de uno (1) y, además, en la suposición de que el puerto de salida multicanal 302(X), el puerto 234 y el puerto 238 tienen asignado un número de puerto (PN) de uno (1), dos (2) y tres (3), respectivamente. En base a estas suposiciones, en la Tabla 1 a continuación se proporciona una secuencia de comandos a modo de ejemplo para configurar el sistema SLIMbus 300.

Tabla 1

Comando	Parámetros de comando	Observaciones
CONNECT_SOURCE	CN: 0, PN: 1	Conecte el primer canal de datos 316L (CN: 0) al puerto de salida multicanal 302(X) (PN: 1) en el controlador de audio 304
CONNECT_SINK	CN: 0, PN: 2	Conecte el primer canal de datos 316L (CN: 0) al puerto 234 (PN: 2) en el altavoz izquierdo 204
CONNECT_SOURCE	CN: 1, PN: 1	Conecte el segundo canal de datos 318R (CN: 1) al puerto de salida multicanal 302(X) (PN: 1) en el controlador de audio 304
CONNECT_SINK	CN: 1, PN: 3	Conecte el segundo canal de datos 318R (CN: 1) al puerto 238 (PN: 3) en el altavoz derecho 206
BEGIN_RECONFIGURATION		
NEXT_DEFINE_CHANNEL	CN: 0, SD, TP, SL	Configure el primer canal de datos 316L con parámetros de distribución de segmento (SD), protocolo de transporte (TP) y longitud de segmento (SL)
NEXT_DEFINE_CONTENT	CN: 0, FL, PR, AF, DT, CL, DL	Configure el uso del primer canal de datos 316L con bit de bloqueo de frecuencia (FL), tasa de presencia (PR), formato de bit auxiliar (AF), tipo de datos (DT), bit de enlace de canal (CL) y longitud de datos (DL)
NEXT_DEFINE_CHANNEL	CN: 1, SD, TP, SL	Configure el segundo canal de datos 318R con los parámetros SD, TP y SL
NEXT_DEFINE_CONTENT	CN: 1, FL, PR, AF, DT, CL, DL	Configure el uso del segundo canal de datos 318R con los parámetros FL, PR, AF, DT, CL y DL
NEXT_ACTIVE_CHANNEL	CN: 0	Cambie al primer canal de datos 316L

Comando	Parámetros de comando	Observaciones
NEXT_ACTIVE_CHANNEL	CN: 1	Cambie al segundo canal de datos 318R
RECONFIGURE_NOW		

[0029] Con referencia continua a la Figura 3, el puerto de salida multicanal 302(X) se puede reconfigurar de admitir el primer canal de datos 316L y el segundo canal de datos 318R a admitir solo el primer canal de datos 316L. La reconfiguración se puede realizar utilizando los comandos definidos en la especificación de SLIMbus. En la Tabla 2 a continuación se proporciona una secuencia de comando a modo de ejemplo para reconfigurar el sistema SLIMbus 300 para desactivar el segundo canal de datos 318R.

Tabla 2

Comando	Parámetros de comando	Observaciones
NEXT_DEACTIVATE_CHANNEL	CN: 1	Desactive el segundo canal de datos 318R (CN: 1)
RECONFIGURE_NOW		

[0030] Después de que el segundo canal de datos 318R se desactiva, el puerto de salida multicanal 302(X) se comporta como un sistema tradicional con un solo canal de datos. Como resultado, la cola de salida entrelazada 314 contiene solo los datos del audio izquierdo 310.

[0031] Con referencia continua a la Figura 3, también es posible terminar tanto el primer canal de datos 316L como el segundo canal de datos 318R al mismo tiempo utilizando los comandos definidos en la especificación de SLIMbus. En la Tabla 3 a continuación se proporciona una secuencia de comandos a modo de ejemplo para reconfigurar el sistema SLIMbus 300 para desactivar tanto el primer canal de datos 316L como el segundo canal de datos 318R.

Tabla 3

Comando	Parámetros de comando	Observaciones
NEXT_DEACTIVATE_CHANNEL	CN: 0	Desactive el primer canal de datos 316L (CN: 0)
NEXT_DEACTIVATE_CHANNEL	CN: 1	Desactive el segundo canal de datos 318R (CN: 1)
RECONFIGURE_NOW		

[0032] Después de desactivar el primer canal de datos 316L y el segundo canal de datos 318R, el puerto de salida multicanal 302(X) ya no está conectado a un canal de datos. Como resultado, la cola de salida entrelazada 314 se vacía.

[0033] En un aspecto a modo de ejemplo, cada canal de datos tiene un intervalo de muestra (SI (frecuencia, por ejemplo, 48 kHz o 96 kHz)) y longitud del segmento (SL, es decir, cuántos bits hay en cada transacción) idénticos, pero diferentes compensaciones de segmento (SO). En otro aspecto a modo de ejemplo, el SI puede ser diferente entre dos canales, en cuyo caso, el mayor divisor común para los SI será el SI más pequeño. Se puede establecer una capacidad de ValueElement para un dispositivo en particular que indica cuántos canales se pueden asignar a cada puerto. Esta capacidad se puede almacenar en un registro y se puede proporcionar a un dispositivo maestro mediante sondeo, o automáticamente, cuando un dispositivo está asociado con un sistema SLIMbus.

[0034] Aunque el puerto de salida multicanal 302(X) se muestra en la Figura 3 para admitir solo el primer canal de datos 316L y el segundo canal de datos 318R, es posible configurar cualquiera de la pluralidad de puertos 302(1)-302(M) para admitir más de dos canales de datos (por ejemplo, en lugar de estéreo, son posibles 5.1, 6.1 u otras configuraciones de canales). En este sentido, la Figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus 400 a modo de ejemplo en el que al menos un puerto 402(X) entre una pluralidad de puertos 402(1)-402(M) está configurado como un puerto de salida multicanal 404 para admitir una pluralidad de canales de datos 406(1)-406(Y).

[0035] Con referencia a la Figura 4, la pluralidad de puertos 402(1)-402(M) está acoplada comunicativamente a un bus compartido 408. En un ejemplo no limitativo, el bus compartido 408 es un bus TDM. A este respecto, el bus compartido 408 es el medio de comunicación físico que soporta la pluralidad de canales de datos 406(1)-406(Y).

El puerto de salida multicanal 404 recibe datos entrelazados 410 desde un conducto de datos entrelazados 412. En un ejemplo no limitativo, el conducto de datos entrelazados 412 es un conducto DMA.

[0036] Con referencia continua a la Figura 4, los datos entrelazados 410 incluyen datos de audio 420(1)-420(Y) correspondientes a canales de audio individuales. Por ejemplo, los datos de audio 420(1) pueden ser un canal izquierdo, 420(Y-1) pueden ser un canal de subgraves y 420(Y) puede ser un canal derecho. El puerto de salida multicanal 404 distribuye los datos de audio 420(1)-420(Y) sobre la pluralidad de canales de datos 406(1)-406(Y), respectivamente. A este respecto, la pluralidad de canales de datos 406(1)-406(Y) pueden ser canales de salida unidireccionales que transportan los datos de audio 420(1)-420(Y) desde el puerto de salida multicanal 404 a una pluralidad de puertos de recepción 418(1)-418(Y), respectivamente. La pluralidad de puertos de recepción 418(1)-418(Y) también está acoplada comunicativamente al bus compartido 408. Dado que el bus compartido 408 es el medio de comunicación físico que soporta la pluralidad de canales de datos 406(1)-406(Y), los datos de audio 420(1)-420(Y) se transportan físicamente desde el puerto de salida multicanal 404 a la pluralidad de puertos de recepción 418(1)-418(Y) sobre el bus compartido 408.

[0037] Con referencia continua a la Figura 4, el puerto de salida multicanal 404 almacena los datos de audio 420(1)-420(Y) en los datos entrelazados 410 en una cola FIFO 422.

[0038] También se puede configurar un puerto para recibir audio multicanal. A este respecto, la Figura 5 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus 500 a modo de ejemplo en el que al menos un puerto 502(X) entre una pluralidad de puertos 502(1)-502(M) está configurado como un puerto de entrada multicanal 504 para admitir una pluralidad de canales de datos 506(1)-506(Y).

[0039] Con referencia a la Figura 5, la pluralidad de puertos 502(1)-502(M) está acoplada comunicativamente a un bus compartido 508. En un ejemplo no limitativo, el bus compartido 508 es un bus TDM. En este sentido, el bus compartido 508 es el medio de comunicación físico que soporta la pluralidad de canales de datos 506(1)-506(Y). El puerto de entrada multicanal 504 recibe datos de audio 514(1)-514(Y) sobre la pluralidad de canales de datos 506(1)-506(Y), respectivamente. Los datos de audio 514(1)-514(Y) son recibidos por el puerto de entrada multicanal 504 de una pluralidad de puertos de distribución 512(1)-512(Y) que también están acoplados comunicativamente al bus compartido 508. A este respecto, la pluralidad de canales de datos 506(1)-506(Y) pueden ser canales de entrada unidireccionales que transportan los datos de audio 514(1)-514(Y) al puerto de entrada multicanal 504. Dado que el bus compartido 508 es el medio de comunicación físico que soporta la pluralidad de canales de datos 506(1)-506(Y), los datos de audio 514(1)-514(Y) se transportan físicamente a través del bus compartido 508.

[0040] Con referencia continua a la Figura 5, el puerto de entrada multicanal 504 almacena los datos de audio 514(1)-514(Y) en una cola FIFO 516. El puerto de entrada multicanal 504 almacena los datos de audio 514(1)-514(Y) en la cola FIFO 516 de manera entrelazada.

[0041] Con referencia continua a la Figura 5, el puerto de entrada multicanal 504 convierte los datos de audio entrelazados 514(1)-514(Y) almacenados en la cola FIFO 516 en un flujo de audio entrelazado 518. Con referencia continua a la Figura 5, el puerto de entrada multicanal 504 proporciona el flujo de audio entrelazado 518 a un conducto de datos entrelazados 520. En un ejemplo no limitativo, el conducto de datos entrelazados 520 es un conducto DMA.

[0042] El puerto de salida multicanal 404 de la Figura 4 y el puerto de entrada multicanal 504 de la Figura 5 pueden coexistir en el mismo sistema SLIMbus. A este respecto, la Figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema SLIMbus 600 a modo de ejemplo que incluye un puerto de salida multicanal 602 y un puerto de entrada multicanal 604.

[0043] Con referencia a la Figura 6, el sistema SLIMbus 600 también comprende un puerto de recepción 606 y un puerto de distribución 608. El puerto de salida multicanal 602, el puerto de entrada multicanal 604, el puerto de recepción 606 y el puerto de distribución 608 están todos conectados de manera comunicativa a un bus compartido 610. En un ejemplo no limitativo, el bus compartido 610 puede ser un bus TDM. El puerto de salida multicanal 602 distribuye los primeros datos de audio 612 y los segundos datos de audio 614 al puerto de entrada multicanal 604 y al puerto de recepción 606, respectivamente. El puerto de distribución 608 distribuye los terceros datos de audio 616 al puerto de entrada multicanal 604. Los primeros datos de audio 612, los segundos datos de audio 614 y los terceros datos de audio 616 se transmiten por un primer canal de datos 618, un segundo canal de datos 620 y un tercer canal de datos 622, respectivamente. Se debe observar que, en otro aspecto de la presente divulgación, los primeros datos de audio 612 y los segundos datos de audio 614 pueden ser idénticos, pero transportarse en los dos canales de datos 618 y 620. Aún más, en otro aspecto no limitativo de la presente divulgación, si los primeros datos de audio 612 y los segundos datos de audio 614 son idénticos, los datos de audio pueden transportarse en el mismo canal de datos (no ilustrado). Dicha disposición en la que los datos de audio idénticos se transportan en un solo canal ahorrará ancho de banda de comunicación.

Con referencia continua a la Figura 6, el puerto de entrada multicanal 604 almacena los datos de audio 612 y 616 en una cola FIFO 628. El puerto de entrada multicanal 604 genera datos de audio entrelazados 630 en la cola

FIFO 628. El puerto de entrada multicanal 604 proporciona los datos de audio entrelazados 630 a un conducto de datos entrelazados 632. En un ejemplo no limitativo, el conducto de datos entrelazados 632 es un conducto DMA.

[0044] Los sistemas SLIMbus 300, 400, 500 y 600 de las Figuras 3, 4, 5 y 6 pueden proporcionarse o integrarse en cualquier dispositivo basado en procesador. Los ejemplos, sin limitación, incluyen un módulo de descodificación, una unidad de entretenimiento, un dispositivo de navegación, un dispositivo de comunicaciones, una unidad de datos de ubicación fija, una unidad de datos de ubicación móvil, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono inteligente, una tableta, un tabléfono, un ordenador, un ordenador portátil, un ordenador de sobremesa, un asistente digital personal (PDA), un monitor, un monitor de ordenador, un televisor, un sintonizador, una radio, una radio por satélite, un reproductor de música, un reproductor de música digital, un reproductor de música portátil, un reproductor de vídeo digital, un reproductor de vídeo, un reproductor de discos de vídeo digital (DVD), un reproductor de vídeo digital portátil y un automóvil.

[0045] A este respecto, la Figura 7 ilustra un ejemplo de un sistema basado en procesador 700 que puede emplear los sistemas SLIMbus 300, 400, 500 y 600 de las Figuras 3, 4, 5 y 6. En este ejemplo, el sistema basado en procesador 700 incluye una o más unidades centrales de procesamiento (CPU) 702, que incluyen cada una uno o más procesadores 704. La o las CPU 702 pueden tener una memoria caché 706 acoplada al procesador o procesadores 704 para un rápido acceso a los datos almacenados temporalmente. La o las CPU 702 están acopladas a un bus de sistema 708. Como es bien sabido, la o las CPU 702 se comunican con estos otros dispositivos intercambiando información de dirección, control y datos por el bus del sistema 708. Aunque no se ilustra en la Figura 7, podrían proporcionarse múltiples buses de sistema 708, en los que cada bus de sistema 708 constituye una estructura diferente. A este respecto, en un ejemplo no limitativo, el puerto de salida multicanal 302(X) de la Figura 3, el puerto de salida multicanal 404 de la Figura 4, el puerto de entrada multicanal 504 de la Figura 5, así como el puerto de salida multicanal 602 y el puerto de entrada multicanal 604 de la Figura 6 se pueden acoplar comunicativamente al bus de sistema 708.

[0046] Otros dispositivos maestros y esclavos pueden conectarse al bus del sistema 708. Según se ilustra en la Figura 7, estos dispositivos pueden incluir un sistema de memoria 710, uno o más dispositivos de entrada 712, uno o más dispositivos de salida 714, uno o más dispositivos de interfaz de red 716 y uno o más controladores de visualización 718, como ejemplos. El dispositivo o dispositivos de entrada 712 pueden incluir cualquier tipo de dispositivo de entrada, incluyendo, pero sin limitarse a, teclas de entrada, conmutadores, procesadores de voz, etc. El dispositivo o dispositivos de salida 714 pueden incluir cualquier tipo de dispositivo de salida, incluyendo, pero sin limitarse a, audio, vídeo, otros indicadores visuales, etc. El dispositivo o dispositivos de interfaz de red 716 pueden ser cualquier dispositivo configurado para permitir el intercambio de datos a y desde una red 720. La red 720 puede ser cualquier tipo de red, incluyendo, pero sin limitarse a, una red cableada o inalámbrica, una red privada o pública, una red de área local (LAN), una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área amplia (WAN), una red BLUETOOTH™ e Internet. El dispositivo o dispositivos de interfaz de red 716 pueden configurarse para admitir cualquier tipo de protocolo de comunicaciones deseado. El sistema de memoria 710 puede incluir una o más unidades de memoria 722(0-N) y un controlador de memoria 724.

[0047] La o las CPU 702 también pueden configurarse para acceder al controlador o controladores de visualización 718 por el bus de sistema 708, para controlar información enviada a una o más pantallas 726. El controlador o controladores de visualización 718 envían información a la pantalla o pantallas 726, para que se visualicen a través de uno o más procesadores de vídeo 728, que procesan la información que vaya a visualizarse a un formato adecuado para la pantalla o pantallas 726. La pantalla o pantallas 726 pueden incluir cualquier tipo de pantalla, incluyendo, pero sin limitarse a, una pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT), una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de plasma, una pantalla de diodos emisores de luz (LED), etc.

[0048] Los expertos en la materia apreciarán, además, que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y algoritmos ilustrativos descritos en conexión con los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse como hardware electrónico, instrucciones almacenadas en la memoria o en otro medio legible por ordenador y ser ejecutadas por un procesador u otro dispositivo de procesamiento, o combinaciones de ambos. Los dispositivos maestros y dispositivos esclavos descritos en el presente documento pueden emplearse en cualquier circuito, componente de hardware, circuito integrado (CI) o chip de CI, como ejemplos. La memoria divulgada en el presente documento puede ser una memoria de cualquier tipo y tamaño y puede configurarse para almacenar cualquier tipo de información deseada. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad, anteriormente se han descrito, en general, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, en términos de su funcionalidad. Cómo se implementa dicha funcionalidad depende de la aplicación en particular, de las elecciones de diseño y/o de las restricciones de diseño que se imponen en el sistema general. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita de distintas maneras para cada solicitud particular, pero no se debería interpretar que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de la presente divulgación.

[0049] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos con relación a los aspectos divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas

5 programables in situ (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes discretos de hardware o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estado convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos (por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo).

10 **[0050]** Los aspectos divulgados en el presente documento pueden realizarse en hardware y en instrucciones que estén almacenadas en hardware, y pueden residir, por ejemplo, en RAM, memoria flash, ROM, ROM Eléctricamente Programable (EPROM), ROM Programable Eléctricamente Borrable (EEPROM), registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en una estación remota. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en una estación remota, una estación base o un servidor.

20 **[0051]** También se observa que las etapas operativas descritas en cualquiera de los aspectos a modo de ejemplo en el presente documento están descritas para proporcionar ejemplos y análisis. Las operaciones descritas pueden realizarse en numerosas secuencias diferentes distintas de las secuencias ilustradas. Además, las operaciones descritas en una única etapa operativa pueden realizarse realmente en varias etapas diferentes. Adicionalmente, pueden combinarse una o más etapas operativas analizadas en los aspectos a modo de ejemplo. Los expertos en la materia también entenderán que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre 25 una amplia variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

30

REIVINDICACIONES

1. Una fuente de audio que comprende:
 - 5 un puerto de salida multicanal (302(X)) configurado para ser acoplado a un bus (320) de multiplexado por división de tiempo, TDM, que comprende un bus multimedia inter-chip serie de baja potencia, SLIMbus, en la que el puerto de salida multicanal está configurado para conectarse simultáneamente a, al menos, dos canales de datos (316L, 318R) transportados por el bus TDM; y
 - 10 un conducto de datos (308) acoplado al puerto de salida multicanal y configurado para pasar datos de audio entrelazados (306) al puerto de salida multicanal.
2. La fuente de audio según la reivindicación 1, que comprende, además, una memoria intermedia de salida asociada con el puerto de salida multicanal, en la que la memoria intermedia de salida comprende un registro de primero en entrar, primero en salir, FIFO.
3. La fuente de audio según la reivindicación 1, en la que el conducto de datos comprende un conducto de acceso directo a la memoria, DMA.
- 20 4. La fuente de audio según la reivindicación 3, en la que el conducto DMA comprende solo un único conducto DMA.
5. La fuente de audio según la reivindicación 1, que comprende, además, memorias intermedias de salida respectivas, una para cada uno de los, al menos, dos canales de datos, en la que las memorias intermedias de salida respectivas comprenden registros de primero en entrar, primero en salir, FIFO.
- 25 6. La fuente de audio según la reivindicación 5, que comprende, además, conductos de datos respectivos, uno para cada una de las respectivas memorias intermedias de salida.
- 30 7. La fuente de audio según la reivindicación 6, en la que los respectivos conductos de datos comprenden conductos de acceso directo a la memoria, DMA.
8. Un colector de audio que comprende:
 - 35 un puerto de entrada multicanal (504) configurado para ser acoplado a un bus (508) de multiplexado por división de tiempo, TDM, que comprende un bus multimedia inter-chip serie de baja potencia, SLIMbus, en el que el puerto de entrada multicanal se configura para que se conecte simultáneamente a, al menos, dos canales de datos transportados por el bus TDM; y
 - 40 un conducto de datos (520) acoplado al puerto de entrada multicanal y configurado para recibir datos de audio entrelazados desde el puerto de entrada multicanal.
9. El colector de audio según la reivindicación 8, que comprende, además, una memoria intermedia de entrada asociada con el puerto de entrada multicanal, en el que la memoria intermedia de entrada comprende un registro de primero en entrar, primero en salir (FIFO).
- 45 10. El colector de audio según la reivindicación 8, en el que el conducto de datos comprende un conducto de acceso directo a la memoria, DMA.
- 50 11. El colector de audio según la reivindicación 10, en el que el conducto DMA comprende solo un único conducto DMA.
12. El colector de audio según la reivindicación 8, que comprende, además, memorias intermedias de entrada respectivas, una para cada uno de, al menos, dos canales de datos, en el que las memorias intermedias de entrada respectivas comprenden registros de primero en entrar, primero en salir, FIFO.
- 55 13. El colector de audio según la reivindicación 12, que comprende, además, conductos de datos respectivos, uno para cada una de las respectivas memorias intermedias de entrada.
- 60 14. Un procedimiento para controlar una fuente de audio, que comprende:
 - conectar un puerto de salida multicanal a, al menos, dos canales de datos en un bus de multiplexado por división de tiempo (TDM) que comprende un bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus);
- 65

recibir datos de audio entrelazados en el puerto de salida multicanal desde un conducto de datos, en el que los datos de audio entrelazados comprenden múltiples canales de audio en el puerto de salida multicanal; y

5 transmitir los múltiples canales de audio simultáneamente a través de los, al menos, dos canales de datos en el bus TDM desde el puerto de salida multicanal.

15. Un procedimiento para controlar un colector de audio, que comprende:

10 conectar un puerto de entrada multicanal a, al menos, dos canales de datos en un bus de multiplexado por división de tiempo (TDM) que comprende un bus multimedia inter-chip serie de baja potencia (SLIMbus);

15 recibir múltiples canales de audio simultáneamente a través de los, al menos, dos canales de datos en el bus TDM en el puerto de entrada multicanal;

entrelazar los datos de audio en el puerto de entrada multicanal; y

pasar los datos de audio entrelazados a un conducto de datos.

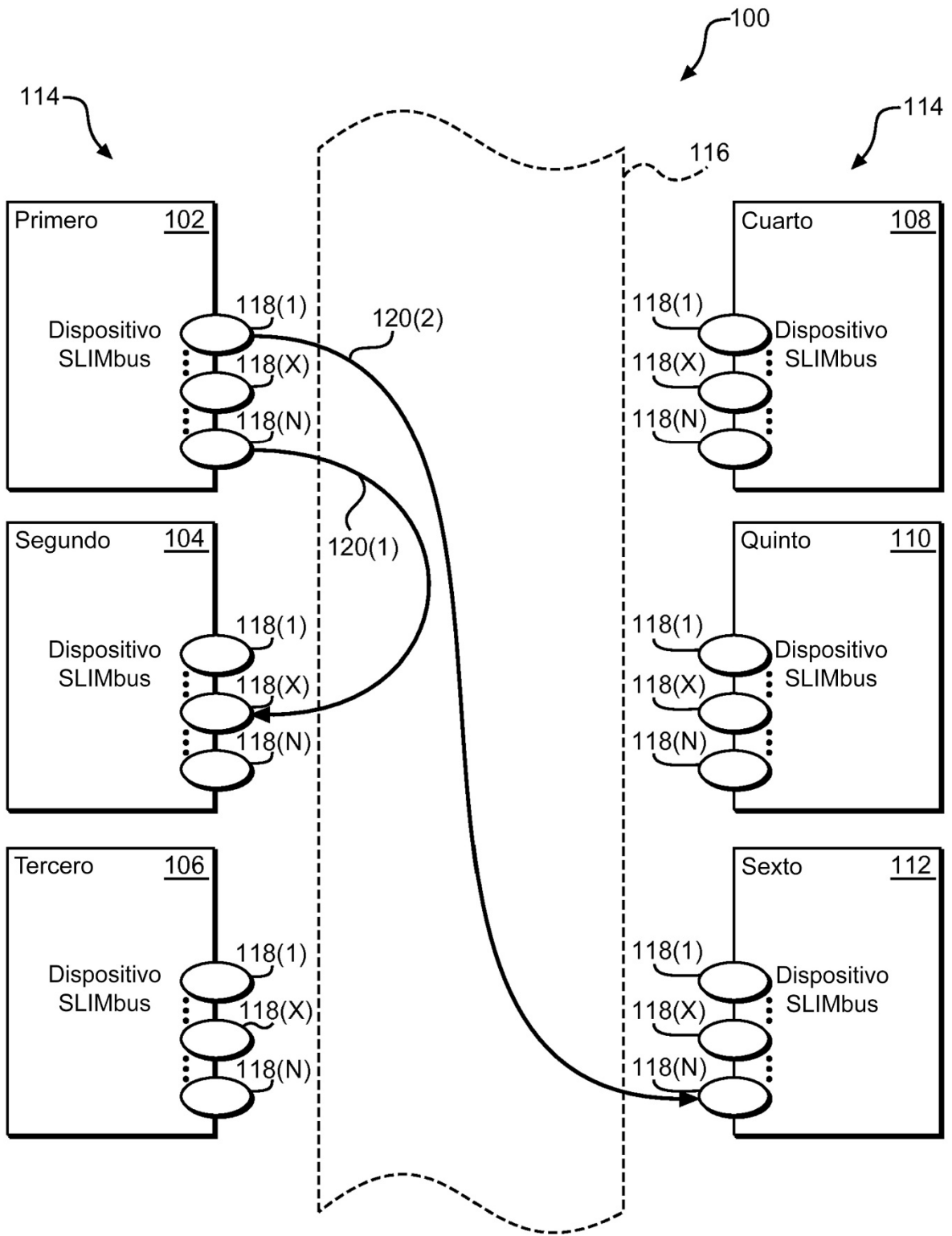


FIG. 1

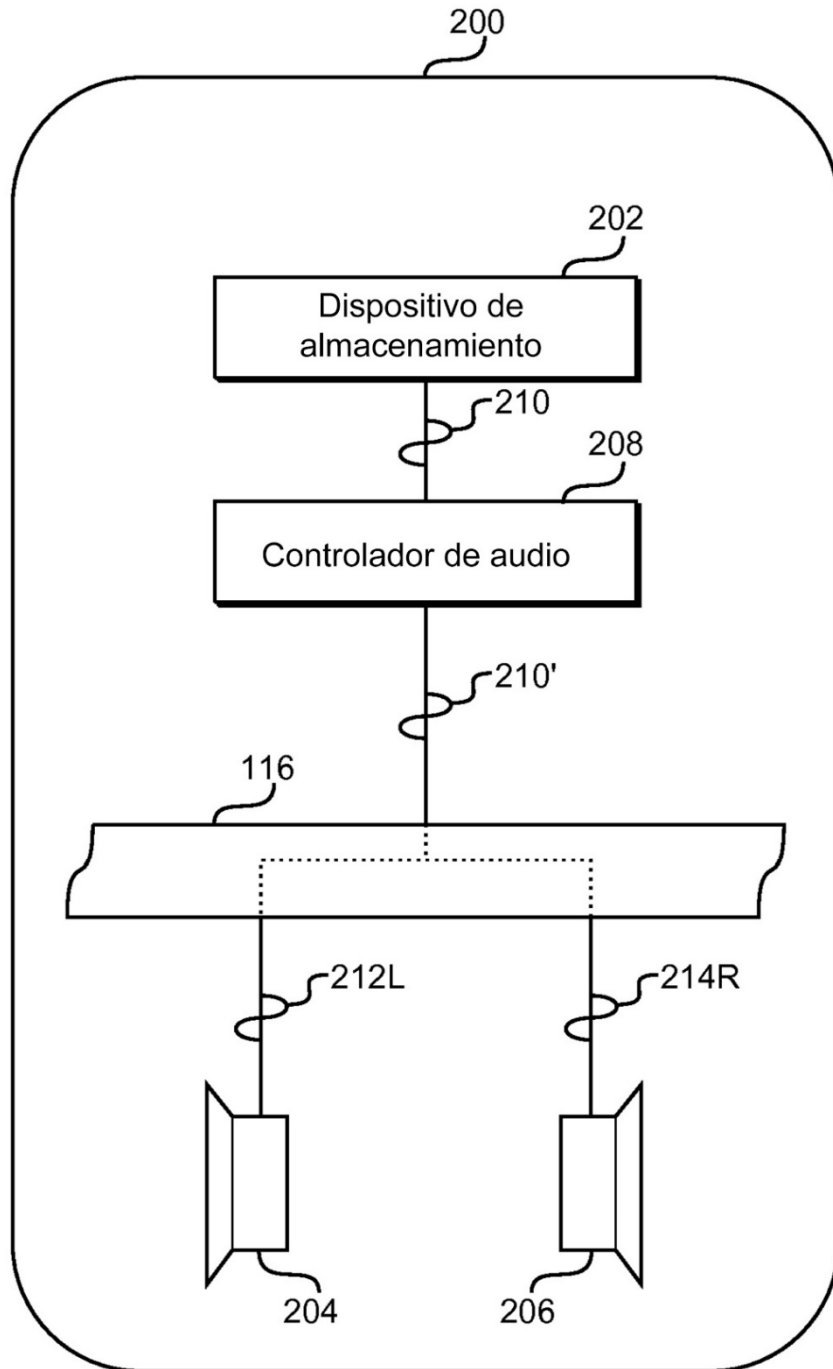


FIG. 2A

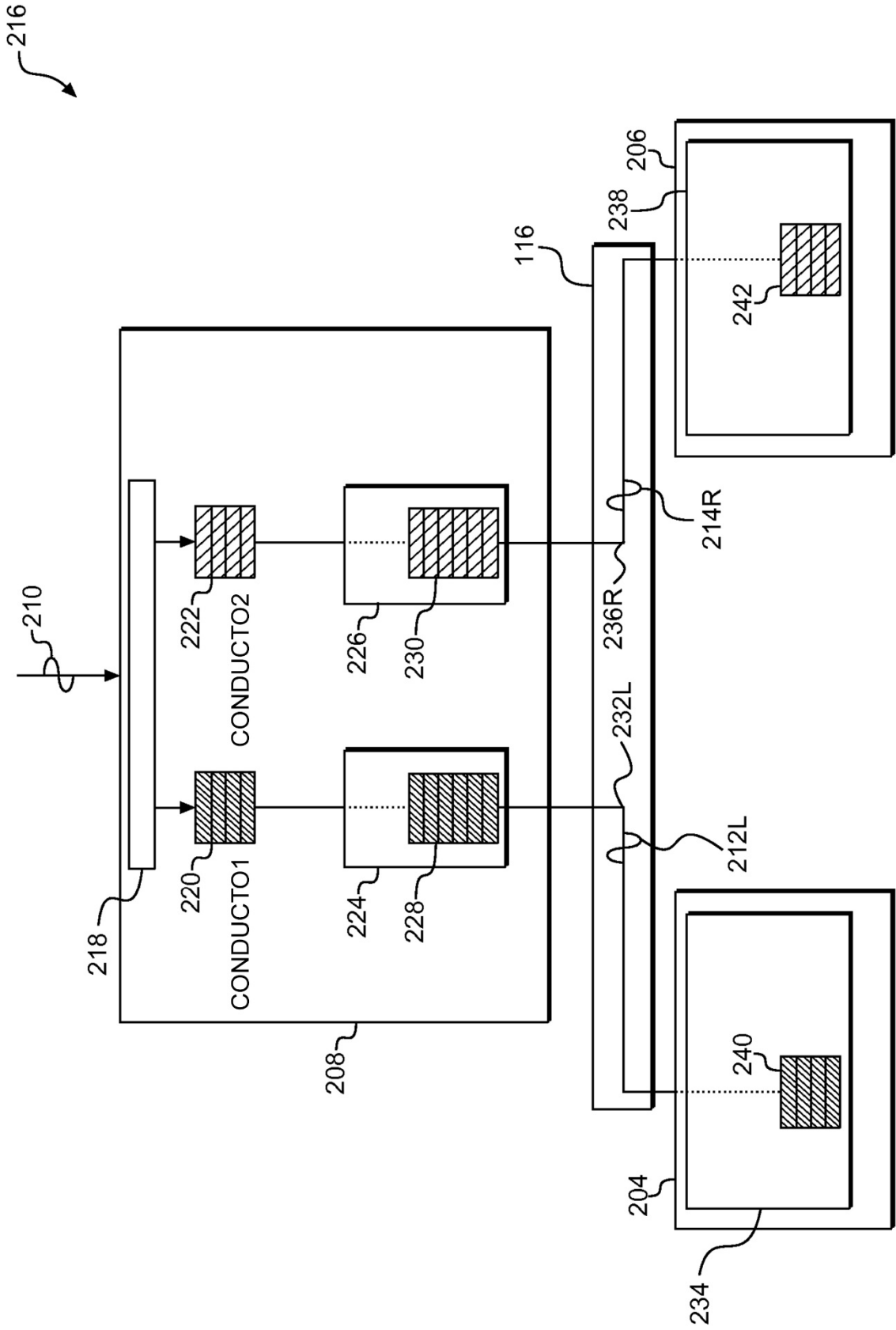


FIG. 2B

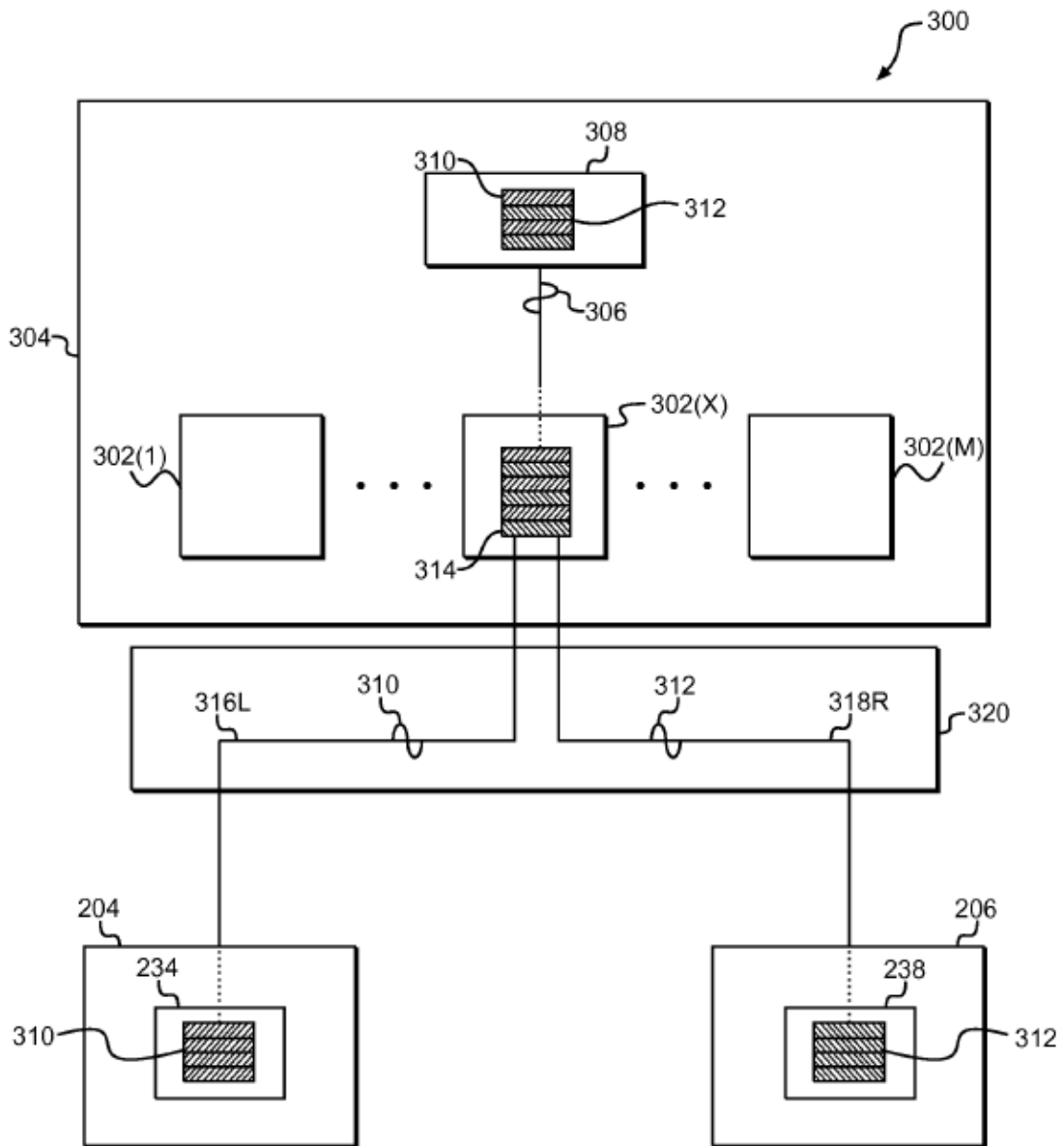


FIG. 3

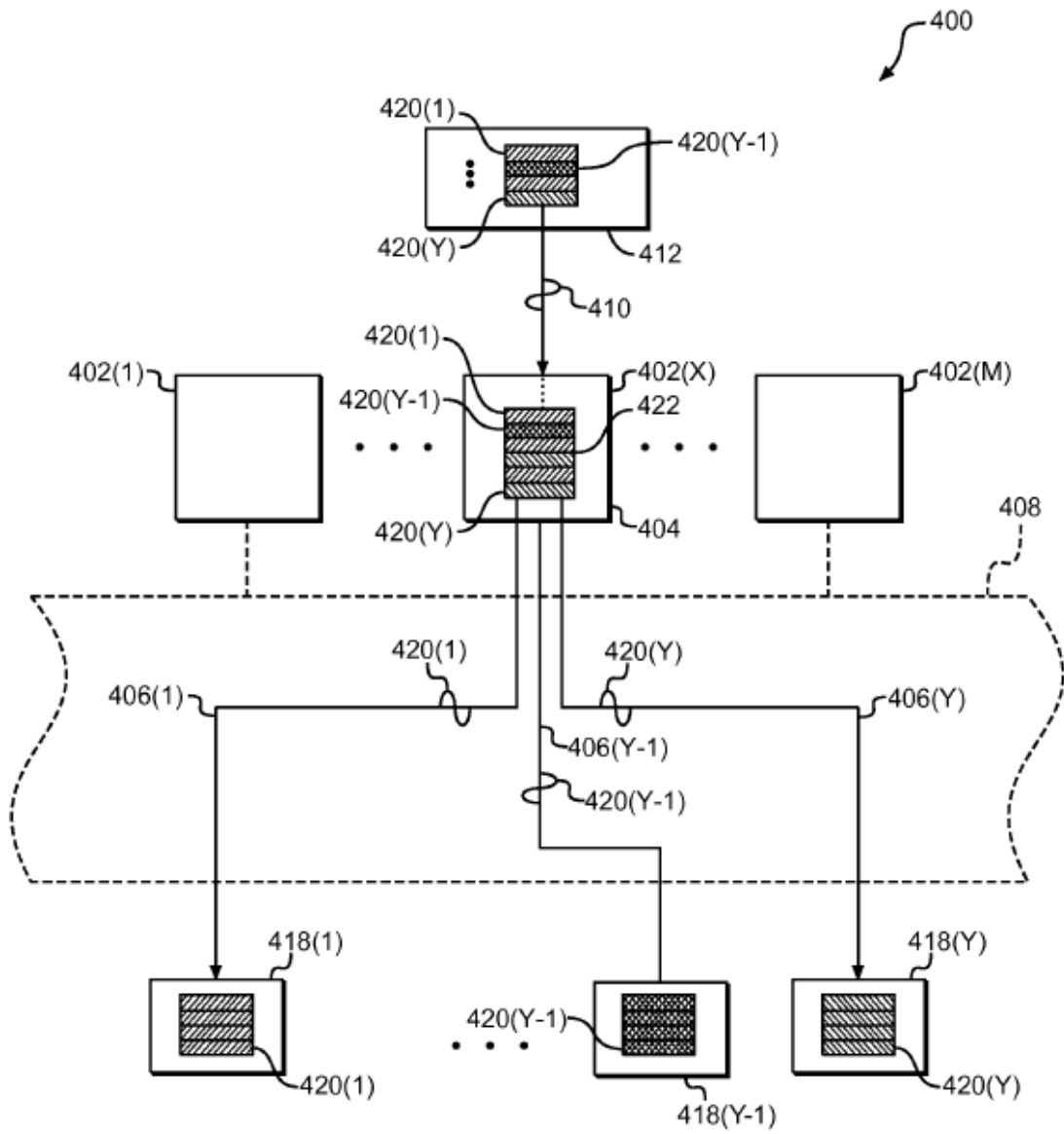


FIG. 4

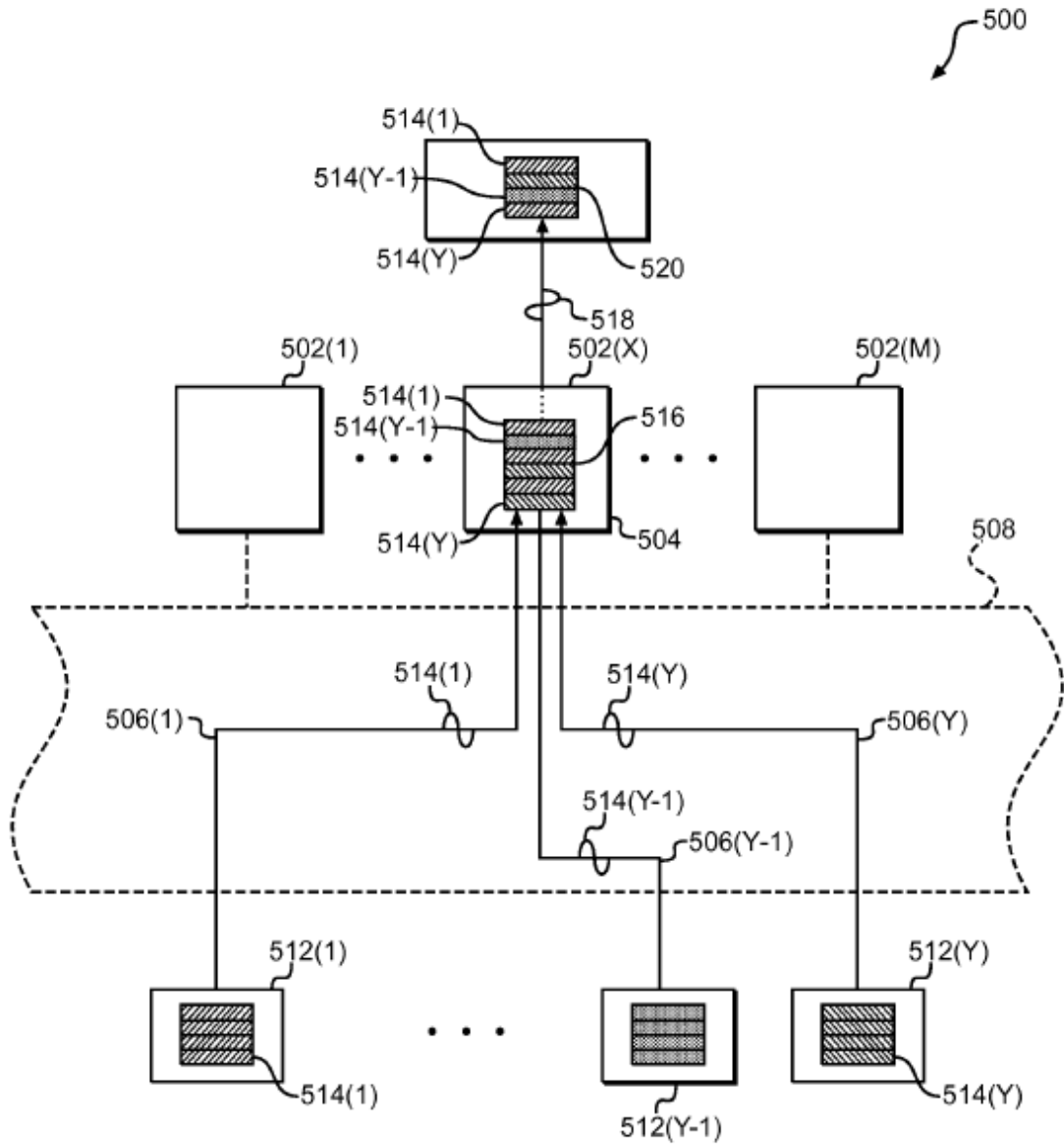


FIG. 5

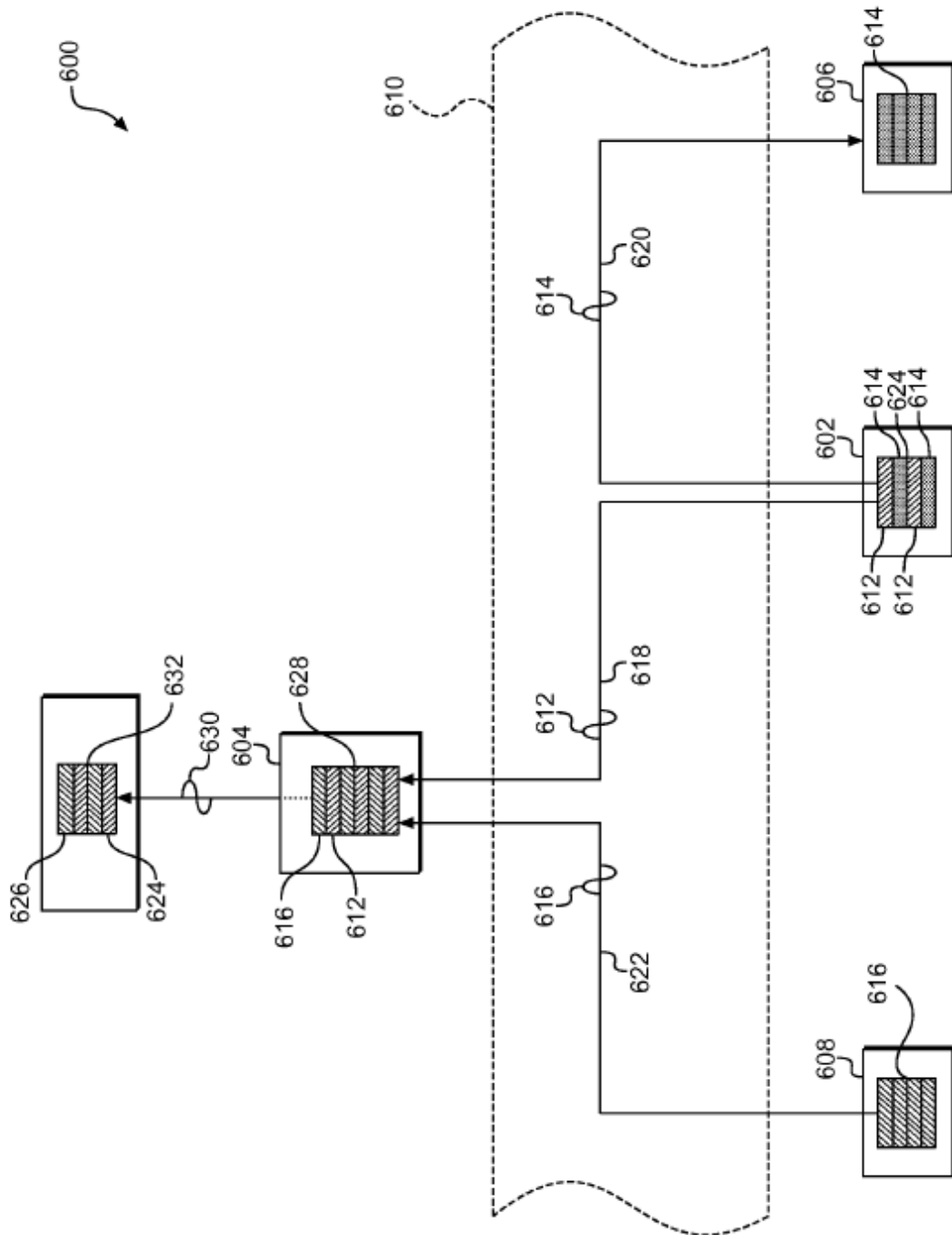


FIG. 6

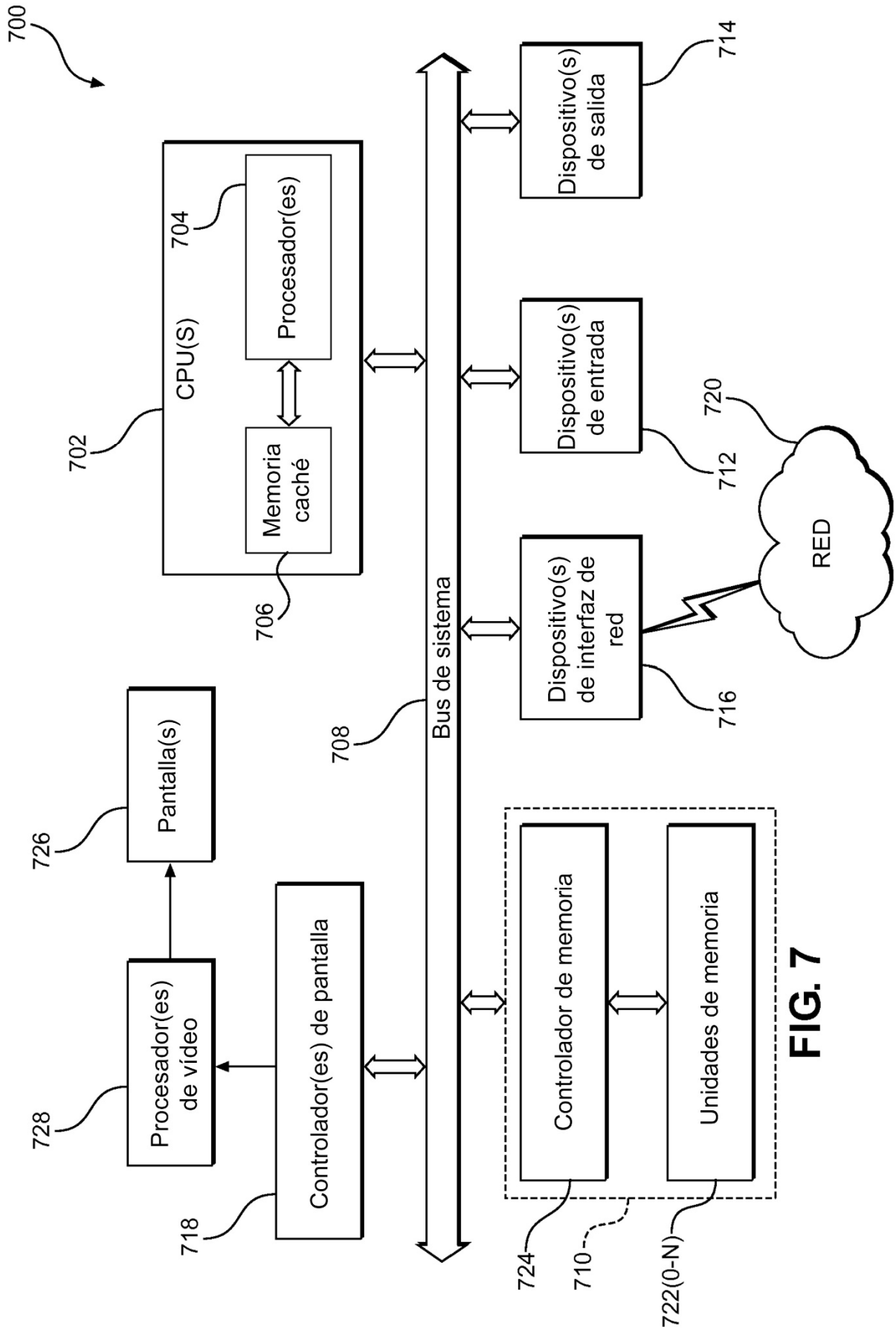


FIG. 7