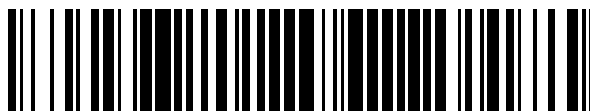


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 887**

51 Int. Cl.:

H04N 7/173 (2011.01)

G06F 13/00 (2006.01)

H04N 5/44 (2011.01)

H04B 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2007 E 07831331 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2091252**

54 Título: **Sistema de comunicación, dispositivo de transmisión, dispositivo de recepción, método de comunicación, programa y cable de comunicación**

30 Prioridad:

07.11.2006 JP 2006301486

28.02.2007 JP 2007050426

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

14.12.2015

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)

1-7-1 KONAN, MINATO-KU

TOKYO 108-0075, JP

72 Inventor/es:

NAKAJIMA, YASUHISA y

KIKUCHI, HIDEKAZU

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 553 887 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 de comunicación, dispositivo de transmisión, dispositivo de recepción, método de comunicación, programa y cable de comunicación

5

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación, un transmisor, un receptor, un método de comunicación, un programa y un cable de comunicación y en particular, a un sistema de comunicación, un transmisor, un receptor, un método de comunicación, un programa y un cable de comunicación que proporcionan una comunicación de alta velocidad y que tienen compatibilidad con una interfaz de comunicaciones capaz de una transmisión a alta velocidad unidireccional de datos de elementos de imagen (pixels) de imágenes no comprimidas, tales una Interfaz Multimedia de Alta Definición HDMI (R).

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En los últimos años, la interfaz HDMI (R) ha tenido un amplio uso como una interfaz de comunicaciones de alta velocidad para transmitir, a alta velocidad, una señal de televisión digital, esto es, datos de elementos de imagen de imágenes no comprimidas (banda base) y datos de audio asociados con las imágenes, a modo de ejemplo, desde una unidad grabadora de disco versátil digital (DVD), una caja decodificadora u otras fuentes audiovisuales (AV) para un aparato de televisión, un proyector u otros medios de presentación visual.

20

La especificación de HDMI define un canal de Señalización Diferencial Minimizada de Transición (TMDS) para la transmisión unidireccional a alta velocidad de datos de elementos de imagen y datos de audio desde una HDMI (R) origen a una HDMI (R) destino y una línea de Control de Productos Electrónicos de Consumo (línea CEC) para la comunicación bidireccional entre una interfaz HDMI (R) origen y una interfaz HDMI (R) destino y dispositivos similares.

25

A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 1, datos de elementos de imagen y datos de audio pueden transmitirse a alta velocidad conectando un aparato de televisión digital 11 a un amplificador AV 12 utilizando un cable de HDMI (R) 13 que cumple la especificación de HDMI (R).

30

El aparato de televisión digital 11 y el amplificador AV 12 y un aparato de reproducción 14 se colocan en una sala de estar de una vivienda de usuario. En la Figura 1, la sala de estar está situada en el lado izquierdo. El aparato de televisión digital 11 está conectado al amplificador AV 12 utilizando el cable de HDMI (R) 13. El amplificador AV 12 está conectado al aparato de reproducción 14 utilizando un cable de HDMI (R) 15.

35

Además, un concentrador 16 se coloca en la sala de estar. El aparato de televisión digital 11 y el aparato de reproducción 14 están conectados al concentrador *hub* 16 utilizando cables de red de área local (LAN) 17 y 18, respectivamente. En un dormitorio situado a la derecha de la sala de estar en el dibujo, está colocado un aparato de televisión digital 19. El aparato de televisión digital 19 está conectado al concentrador 16 por intermedio de un cable de red LAN 20.

40

A modo de ejemplo, cuando se reproduce el contenido registrado en el aparato de reproducción 14 y una imagen se visualiza en el aparato de televisión digital 11, el aparato de reproducción 14 decodifica datos de elementos de imagen y datos de audio que sirve como el contenido de la reproducción. En adelante, el aparato de reproducción 14 suministra los datos de elementos de imagen no comprimidos decodificados y los datos de autorización al aparato de televisión digital 11 por intermedio del cable de HDMI (R) 15, el amplificador AV 12 y el cable de HDMI (R) 13. Sobre la base de los datos de elementos de imagen y los datos de audio suministrados desde el aparato de reproducción 14, el aparato de televisión digital 11 visualiza imágenes y proporciona sonidos a la salida.

50

Cuando se reproduce el contenido registrado en el aparato de reproducción 14 y las imágenes se visualizan en los aparatos de televisión digital 11 y 19 al mismo tiempo, el aparato de reproducción 14 suministrado datos de elemento de imagen comprimidos y datos de audio que sirven como contenido a reproducirse para el aparato de televisión digital 11 por intermedio del cable de red LAN 18, el concentrador 16 y el cable de red LAN 17. Además, el aparato de reproducción 14 suministra los datos de elementos de imagen comprimidos y los datos de audio al aparato de televisión digital 19 por intermedio del cable de red LAN 18, el concentrador 16 y el cable de red LAN 20.

55

Los aparatos de televisión digital 11 y 19 decodifican los datos de elementos de imagen y los datos de audio suministrados desde el aparato de reproducción 14, visualizan imágenes y proporcionan sonidos a la salida, sobre la base de los datos de elementos de imagen no comprimidos decodificados y los datos de audio.

60

Cuando el aparato de televisión digital 11 recibe datos de elementos de imagen y datos de audio para reproducir un programa mediante la difusión televisiva y si los datos de audio recibidos son datos de audio de, a modo de ejemplo, sonidos circundantes de canal 5.1 que el aparato de televisión digital 11 es incapaz de decodificar, el aparato de televisión digital 11 convierte los datos de audio en una señal óptica y transmite la señal óptica al amplificador AV

65

12.

5 A la recepción de la señal óptica transmitida desde el aparato de televisión digital 11, el amplificador AV 12
 convierte, de forma fotoeléctrica, la señal óptica en datos de audio. En adelante, el amplificador AV 12 decodifica los
 datos de audio convertidos. Posteriormente, el amplificador AV 12 amplifica los datos de audio no comprimidos
 decodificados cuando sea necesario con el fin de proporcionar sonidos desde los altavoces circundantes que le
 están conectados. De este modo, el aparato de televisión digital 11 puede reproducir un programa de televisión
 10 circundante del canal 5.1 decodificando los datos de elementos de imagen recibidos y visualizando imágenes
 utilizando los datos de elementos de imagen decodificados y proporcionando sonidos, a la salida, desde el
 amplificador AV 12 en conformidad con los datos de audio suministrados al amplificador AV 12.

15 Además, un aparato basado en HDMI (R) ha sido propuesto en el que, cuando datos de elementos de imagen y
 datos de audio se transmiten desde una HDMI (R) origen a una HDMI (R) destino, los datos innecesarios se
 silencian activando/desactivando la transmisión de datos (hágase referencia, a modo de ejemplo, al documento de
 patente 1).

20 Además, un aparato basado en HDMI (R) ha sido propuesto en el que, utilizando un conmutador selector y
 seleccionando un terminal desde el que se proporcionan datos de elementos de imagen y datos de audio, una HDMI
 (R) origen puede proporcionar datos de elementos de imagen y datos de audio a una HDMI (R) destino deseada
 entre una pluralidad de interfaces HDMI (R) destino sin cambiar la conexión de cable entre la HDMI (R) origen y la
 HDMI (R) destino (hágase referencia, a modo de ejemplo, al documento de patente 2).

Documento de patente 1: Publicación de la solicitud de patente no examinada japonesa nº 2005-57714.

25 Documento de patente 2: Publicación de la solicitud de patente no examinada japonesa nº 2006-19948.

El documento US2004/0218598A1 da a conocer una realización, a modo de ejemplo, de un paquete de transmisión
 eficiente sobre la base de la interfaz de presentación visual dispuesta para acoplar un dispositivo multimedia origen
 a un dispositivo multimedia destino.

30 Problema técnico

35 Según se indicó con anterioridad, utilizando HDMI (R), se pueden transmitir unidireccionalmente datos de elementos
 de imagen y datos de audio, a alta velocidad, desde una HDMI (R) origen a una HDMI (R) destino. Además, puede
 realizarse una comunicación bidireccional entre una HDMI (R) origen y una HDMI (R) destino.

40 Sin embargo, una tasa de transmisión de comunicación bidireccional permitida por la HDMI (R) actual es
 aproximadamente de varios centenares de bits por segundo, bps. Por lo tanto, una comunicación bidireccional de
 alta velocidad, tal como una comunicación del Protocolo Internet (IP) bidireccional no puede realizarse entre una
 HDMI (R) origen y una HDMI (R) destino.

45 En consecuencia, cuando aparatos que incluyen los aparatos descritos en los documentos de patente 1 y 2 realizan
 una comunicación IP bidireccional utilizando HDMI (R), una cantidad de datos transmitidos a través de la
 comunicación del protocolo IP está limitada. Si se transmite una gran cantidad de datos por intermedio de la
 comunicación IP, tiene lugar largos retardos con la comunicación. Por lo tanto, es difícil utilizar HDMI (R), a modo de
 ejemplo, en una aplicación que requiera una transmisión bidireccional de una gran cantidad de datos, tal como
 imágenes comprimidas o en una aplicación que requiera una respuesta de alta velocidad.

50 En consecuencia, a modo de ejemplo, los terminales de conexión dedicados a la comunicación IP bidireccional de
 alta velocidad pueden proporcionarse para conectores de una HDMI (R) origen y una HDMI (R) destino y una
 comunicación IP bidireccional de alta velocidad puede realizarse utilizando los terminales de conexión dedicados.

55 Sin embargo, si los terminales de conexión dedicados se proporcionan para conectores basados en HDMI (R)
 actuales, no se puede mantener una compatibilidad con la HDMI (R) existente.

En consecuencia, la presente invención da a conocer una interfaz de comunicación bidireccional de alta velocidad
 que tiene compatibilidad con una interfaz de comunicaciones capaz de transmitir unidireccionalmente datos de
 elementos de imagen de imágenes no comprimidas a alta velocidad (p.e., HDMI (R)).

60 Un transmisor, un receptor, un método de transmisión y un método de recepción, en conformidad con la invención,
 se definen en las reivindicaciones adjuntas.

Efectos ventajosos de la invención

65 En conformidad con la presente invención, se puede realizar una comunicación bidireccional. En particular, se puede
 realizar una comunicación bidireccional a alta velocidad en, a modo de ejemplo, una interfaz de comunicaciones que

puede transmitir unidireccionalmente datos de una imagen no comprimida y datos de audio asociados con la imagen a alta velocidad al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad. Además, en conformidad con la presente invención, un circuito utilizado para la comunicación de red LAN puede formarse haciendo caso omiso de la especificación eléctrica definida para el canal DDC. En consecuencia, puede realizarse una comunicación de red LAN estable y fiable a bajo coste.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama que ilustra la configuración de un sistema de transmisión de imágenes de amplio uso.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra la configuración de un sistema de transmisión de imágenes en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra, a modo de ejemplo, la estructura de una HDMI (R) origen y una HDMI (R) destino.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra la asignación de terminales de conexión de un conector de tipo A de HDMI (R).

La Figura 5 es un diagrama que ilustra la asignación de terminales de conexión de un conector de tipo C de HDMI (R).

La Figura 6 es un diagrama que ilustra, a modo de ejemplo, la configuración de la HDMI (R) origen y de la HDMI (R) destino con más detalle.

La Figura 7 es un diagrama que ilustra otra realización, a modo de ejemplo, de la configuración de la HDMI (R) origen y la HDMI (R) destino en más detalle.

La Figura 8 es un diagrama que ilustra la estructura de datos de E-EDID.

La Figura 9 es un diagrama que ilustra la estructura de datos del parámetro Vendor Specific (específico del Proveedor).

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de comunicaciones realizado por la HDMI (R) origen.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de comunicaciones realizados por la HDMI (R) destino.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de comunicaciones realizado por la HDMI(R) origen.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de comunicaciones realizado por la HDMI (R) destino.

La Figura 14 es un diagrama que ilustra otra realización, a modo de ejemplo, de la configuración de la HDMI (R) origen y la HDMI (R) destino con más detalle.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de comunicaciones realizado por la HDMI (R) origen.

La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de comunicaciones realizado por la HDMI (R) destino.

La Figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra a modo de ejemplo, la configuración de un ordenador en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 18 es un diagrama de circuito que ilustra una primera realización, a modo de ejemplo, de la configuración de un sistema de comunicaciones en donde el estado de conexión de una interfaz se notifica utilizando un potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de dos líneas de transmisión.

La Figura 19 es un diagrama que ilustra, a modo de ejemplo, la configuración de un sistema cuando el sistema está conectado a Ethernet (marca comercial registrada).

La Figura 20 es un diagrama de circuito que ilustra una segunda realización, a modo de ejemplo, de la configuración del sistema de comunicaciones en donde el estado de conexión de una interfaz se notifica utilizando un potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de dos líneas de transmisión.

La Figura 21 es un diagrama que ilustra formas de onda de comunicaciones bidireccionales en el sistema de comunicaciones que tiene los ejemplos de configuración.

Explicación de las referencias numéricas

5 Cable de HDMI (R) 35, HDMI (R) origen, 72 HDMI (R) destino, 81 transmisor, 82 receptor, 83 DDC, 84 línea CEC, 85 EDIDROM, 121 unidad de control de conmutación, 124 unidad de control de conmutación, 131 unidad de conversión, 132 unidad de decodificación, 133 conmutador, 134 unidad de conversión, 135 conmutador, 136 unidad de decodificación, 141 línea de señales, 171 unidad de control de conmutación, 172 unidad de control de conmutación, 181 conmutador, 182 conmutador, 183 unidad de decodificación, 184 unidad de conversión, 185 conmutador, 186 conmutador, 191 línea SDA, 192 línea SCL, 400 sistema de comunicaciones, 401 dispositivo de HDMI (EH) origen de expansión de función de red LAN, 411 circuito de transmisor de señales de red LAN, 412 resistencia de terminación, 413, 414 condensador de acoplamiento de corriente alterna AC, 415 circuito de receptor de señales de red LAN, 416 circuito restador, 421 resistencia tipo *pull-up*, 422 resistencia, 423 condensador, 424 comparador, 431 resistencia de tipo *pull-down*, 432 resistencia, 433 condensador, 434 comparador, 402 dispositivo de EH destino, 441 circuito transmisor de señales de red LAN, 442 resistencia de terminación, 443, 444 condensador de acoplamiento de corriente alterna AC, 445 circuito receptor de señales de red LAN, 446 circuito restador, 451 resistencia de tipo *pull-down*, 452 resistencia, 453 condensador, 454 comparador, 461 bobina de inductancia, 462, 463 resistencia, 403 cable EH, 501 línea reservada, 502 línea HPD, 511, 512 terminal de lado origen, 521, 522 terminal de lado destino, 600 sistema de comunicación, 601 dispositivo origen de HDMI (EH) de expansión de funciones de red LAN, 611 circuito transmisor de señales de red LAN, 612, 613 resistencia de terminación, 614-617 condensador de acoplamiento de corriente alterna AC, 618 circuito receptor de señales de red LAN, 620 inversor, 621 resistencia, 622 resistencia, 623 condensador, 624 comparador, 631 resistencia *pull-down*, 632 resistencia, 633 condensador, 634 comparador, 640 puerta lógica NOR, 641-644 conmutador analógico, 645 inversor, 646, 647 conmutador analógico, 651, 652 tranceptor DDC, 653, 654 resistencia tipo *pull-up*, 602 dispositivo EH destino, 661 circuito transmisor de señales de red LAN, 662, 663 resistencia de terminación, 664-667 condensador de acoplamiento de corriente alterna AC, 668 circuito receptor de señales de red LAN, 671 resistencia de tipo *pull-down*, 672 resistencia, 673 condensador, 674 comparador, 681 bobina de inductancia, 682, 683 resistencia, 691-694 conmutador analógico, 695 inversor, 696, 697 conmutador analógico, 701, 702 tranceptor DDC, 703 resistencia de tipo *pull-up*, 603 cable EH, 801 línea reservada, 802 línea HPD, 803 línea SCL, 804 línea SDA, 811-814 terminal del lado origen, 821-824 terminal de lado destino.

30 Formas de realización preferidas de la invención

Formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención se describen a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

35 La Figura 2 ilustra la configuración de un sistema de transmisión de imágenes en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

40 El sistema de transmisión de imágenes incluye un aparato de televisión digital 31, un amplificador 32, un aparato de reproducción 33 y un aparato de televisión digital 34. El aparato de televisión digital 31 está conectado al amplificador 32 utilizando un cable de HDMI (R) 35 que cumple los requisitos de HDMI (R) y el amplificador 32 está conectado al aparato de reproducción 33 utilizando un cable de HDMI (R) 36 que cumple con los requisitos de HDMI (R). Además, el aparato de televisión digital 31 está conectado al aparato de televisión digital 34 utilizando un cable de red LAN 37 para una red LAN, tal como Ethernet (marca comercial registrada).

45 En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 2, el aparato de televisión digital 31, el amplificador 32 y el aparato de reproducción 33 se colocan en una sala de estar situada a la izquierda de la Figura 2 y el aparato de televisión digital 34 está instalado en un dormitorio situado a la derecha de la sala de estar.

50 El aparato de reproducción 33 es, a modo de ejemplo, un reproductor de DVD, un dispositivo grabador de disco duro o dispositivo similar. El aparato de reproducción 33 decodifica datos de elementos de imagen y datos de audio utilizados para reproducir el contenido y suministra los datos de elementos de imagen no comprimidos resultantes y los datos de audio al amplificador 32 por intermedio del cable de HDMI (R) 36.

55 El amplificador 32 puede estar constituido por un amplificador AV. El amplificador 32 recibe datos de elementos de imagen y datos de audio desde el aparato de reproducción 33 y amplifica los datos de audio suministrados cuando sea necesario. Además, el amplificador 32 suministra los datos de audio suministrados desde el aparato de reproducción 33 y los amplifica cuando sea necesario y los datos de elementos de imagen suministrados desde el aparato de reproducción 33 al aparato de televisión digital 31 por intermedio del cable de HDMI (R) 35. Sobre la base de los datos de elementos de imagen y los datos de audio suministrados desde el amplificador 32, el aparato de televisión digital 31 visualiza imágenes y proporciona sonidos con el fin de reproducir el contenido.

60 Además, el aparato de televisión digital 31 y el amplificador 32 pueden realizar una comunicación bidireccional de alta velocidad, tal como una comunicación IP, utilizando el cable de HDMI (R) 35 y el amplificador 32 y el aparato de reproducción 33 pueden realizar también una comunicación bidireccional a alta velocidad, tal como una comunicación IP, utilizando el cable de HDMI (R) 36.

65 Es decir, a modo de ejemplo, el aparato de reproducción 33 puede transmitir, al amplificador 32, datos de elementos

de imagen y datos de audio comprimidos como datos que cumplen con las normas IP por intermedio del cable de HDMI (R) 36 realizando la comunicación IP con el amplificador 32. El amplificador 32 puede recibir los datos de elementos de imagen comprimidos y los datos de audio compartidos desde el aparato de reproducción 33.

5 Además, realizando la comunicación IP con el aparato de televisión digital 31, el amplificador 32 puede transmitir, al aparato de televisión digital 31, datos de elementos de imagen comprimidos y datos de audio como datos que cumplen con IP por intermedio del cable de HDMI (R) 35. El aparato de televisión digital 31 puede recibir los datos de elementos de imagen comprimidos y los datos de audio compartidos desde el amplificador 32.

10 De este modo, el aparato de televisión digital 31 puede transmitir los datos de elementos de imagen recibidos y los datos de audio al aparato de televisión digital 34 por intermedio del cable de red LAN 37. Además, el aparato de televisión digital 31 decodifica los datos de elementos de imagen y los datos de audio recibidos. En adelante, sobre la base de los datos de elementos de imagen y de los datos de audio no comprimidos resultantes, el aparato de televisión digital 31 visualiza imágenes y proporciona sonidos con el fin de reproducir el contenido.

15 El aparato de televisión digital 34 recibe y decodifica los datos de elementos de imagen y los datos de audio transmitidos desde el aparato de televisión digital 31 por intermedio del cable de red LAN 37. En adelante, sobre la base de los datos de elementos de imagen y los datos de audio no comprimidos obtenidos mediante la decodificación, el aparato de televisión digital 34 visualiza imágenes y proporciona sonidos con el fin de reproducir el contenido. De esta manera, los aparatos de televisión digital 31 y 34 pueden reproducir los mismos o diferentes elementos de contenidos al mismo tiempo.

20 Además, cuando el aparato de televisión digital 31 recibe datos de elementos de imagen y datos de audio para reproducir un programa de difusión televisiva que sirve como contenido y si los datos de audio recibidos son datos de audio, tales como sonido circundante de canal 5.1, que no puede decodificar el aparato de televisión digital 31, el aparato de televisión digital 31 transmite los datos de audio recibidos al amplificador 32 por intermedio del cable de HDMI (R) 35 realizando una comunicación IP con el amplificador 32.

25 El amplificador 32 recibe y decodifica los datos de audio transmitidos desde el aparato de televisión digital 31. A continuación, el amplificador 32 amplifica los datos de audio decodificados cuando sea necesario con el fin de reproducir el sonido circundante del canal 5.1 utilizando altavoces (no ilustrados) conectados al amplificador 32.

30 El aparato de televisión digital 31 transmite los datos de audio al amplificador 32 por intermedio del cable de HDMI (R) 35. Además, el aparato de televisión digital 31 decodifica los datos de elementos de imagen recibidos y reproduce el programa sobre los datos de elementos de imagen obtenidos mediante la decodificación.

35 De este modo, en el sistema de transmisión de imágenes ilustrado en la Figura 2, los aparatos electrónicos, tales como el aparato de televisión digital 31, el amplificador 32 y el aparato de reproducción 33 conectados utilizando los cables de HDMI (R) 35 y 36 pueden realizar una comunicación IP utilizando los cables de HDMI (R). En consecuencia, un cable de red LAN correspondiente al cable de red LAN 17 ilustrado en la Figura 1 no es necesario.

40 Además, conectando el aparato de televisión digital 31 al aparato de televisión digital 34 utilizando el cable de red LAN 37, el aparato de televisión digital 31 puede transmitir, además, datos recibidos desde el aparato de reproducción 33 por intermedio del cable de HDMI (R) 36, el amplificador 32 y el cable de HDMI (R) 35 al aparato de televisión digital 34 por intermedio del cable de red LAN 37. Por lo tanto, un cable de red LAN y un aparato electrónico que corresponden, respectivamente al cable de red LAN 18 y al concentrador 16 que se ilustran en la Figura 1, no son necesarios.

45 Según se ilustra en la Figura 1, en los sistemas de transmisión de imágenes existentes, se requieren cables de diferentes tipos en conformidad con los datos de transmisión/recepción y los métodos de comunicaciones. Por lo tanto, se complica el cableado de los cables que interconectan aparatos electrónicos. Por el contrario, en el sistema de transmisión de imágenes ilustrado en la Figura 2, una comunicación bidireccional de alta velocidad, tal como una comunicación IP, puede realizarse entre aparatos electrónicos conectados utilizando el cable de HDMI (R). En consecuencia, la conexión entre los aparatos electrónicos puede simplificarse. Es decir, el cableado complicado existente de cables para conectar aparatos electrónicos puede simplificarse todavía más.

50 A continuación, la Figura 3 ilustra una realización, a modo de ejemplo, de la configuración de una HDMI (R) origen y una HDMI (R) destino incorporadas en cada uno de los aparatos electrónicos conectados entre sí utilizando el cable de HDMI (R), a modo de ejemplo, la configuración de una HDMI (R) origen provista en el amplificador 32 y una HDMI (R) destino provista en el aparato de televisión digital 31 ilustrado en la Figura 2.

55 Una HDMI (R) origen 71 está conectada a una HDMI (R) destino 72 utilizando el cable HDMI (R) único 35. La comunicación IP bidireccional de alta velocidad puede realizarse entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 utilizando el cable de HDMI (R) 35 al mismo que se mantiene la compatibilidad con la HDMI (R) actual.

60 Durante un periodo de vídeo efectivo (en adelante referido como un "periodo de vídeo activo" cuando sea

necesario), que es un periodo desde una señal de sincronización vertical a la siguiente señal de sincronización vertical excluyendo los intervalos de tiempo de borrado horizontal y un intervalo de borrado vertical, la HDMI (R) origen 71 transmite unidireccionalmente una señal diferencial correspondiente a datos de elementos de imagen de una imagen no comprimida para una pantalla a la HDMI (R) destino 72 por intermedio de una pluralidad de canales. Además, durante el intervalo de borrado horizontal o el intervalo de borrado vertical, la HDMI (R) origen 71 transmite unidireccionalmente señales diferenciales correspondientes a al menos datos de audio y datos de control asociados con la imagen, otros datos auxiliares y similares, a la HDMI (R) destino 72 por intermedio de una pluralidad de canales.

Es decir, la HDMI (R) origen 71 incluye un transmisor 81. El transmisor 81 convierte, a modo de ejemplo, datos de elementos de imagen de una imagen no comprimida en una señal diferencial correspondiente. Más adelante, el transmisor 81 transmite, de forma unidireccional y en serie, la señal diferencial a la HDMI (R) destino 72 utilizando tres canales TMDS nº 0, nº 1 y nº 2 del cable de HDMI (R) 35.

Además, el transmisor 81 convierte los datos de audio asociados con las imágenes no comprimidas, los datos de control necesarios, otros datos auxiliares y similares, en señales diferenciales correspondientes y transmite, de forma unidireccional y en serie, las señales diferenciales convertidas a la HDMI (R) destino 72 conectada utilizando el cable de HDMI (R) 35 por intermedio de los tres canales TMDS nº 0, nº 1 y nº 2.

Además, el transmisor 81 transmite, por intermedio de un canal de reloj de TMDS, un reloj de elementos de imagen que están sincronizados con los datos de elementos de imagen a transmitirse por intermedio de los tres canales TMDS nº 0, nº 1 y nº 2, a la HDMI (R) destino 72 que le está conectada utilizando el cable de HDMI (R) 35. Los datos de elementos de imagen de 10 bits se transmiten por intermedio de cada canal TMDS nº 1 ($i = 0, 1 \text{ o } 2$) durante una frecuencia de reloj de elemento de imagen.

La HDMI (R) destino 72 recibe la señal diferencial correspondiente a los datos de elementos de imagen transmitidos unidireccionalmente desde la HDMI (R) 71 por intermedio de la pluralidad de canales durante el periodo de vídeo activo. Además, la HDMI (R) destino 72 recibe las señales diferenciales correspondientes a los datos de audio y los datos de control transmitidos unidireccionalmente desde la HDMI (R) origen 71 por intermedio de una pluralidad de canales durante el intervalo de borrado horizontal el intervalo de borrado vertical.

Es decir, la HDMI (R) destino 72 incluye un receptor 82. El receptor 82 recibe, por intermedio de los canales TMDS nº 0, nº 1 y nº 2, la señal diferencial correspondiente a los datos de elementos de imagen y las señales diferenciales correspondiente a los datos de audio y los datos de control, que se transmiten unidireccionalmente desde la HDMI (R) origen 71 que le está conectada utilizando el cable de HDMI (R) 35, en sincronización con el reloj de elemento de imagen que se transmite también desde la HDMI (R) origen 71 por intermedio del canal de reloj TMDS.

Además de los tres canal TMDS nº 0 a nº 2 que sirve como canales de transmisión utilizados para transmitir, de forma unidireccional y en serie, los datos de elementos de imagen y los datos de audio procedentes de la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72 en sincronización con el reloj de elemento de imagen y el canal de reloj de TMDS que sirve como un canal de transmisión utilizado para transmitir el reloj de elemento de imagen, los canales de transmisión del sistema HDMI (R) que incluyen la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 comprendiendo los canales de transmisión denominados un canal de datos de presentación visual (DDC) 83 y una línea CEC 84.

El canal DDC 83 incluye dos líneas de señales (no ilustradas) contenidas en el cable de HDMI (R) 35. El canal DDC 83 se utiliza cuando la HDMI (R) origen 71 efectúa la lectura de los datos de identificación de presentación visual extendida mejorada (E-EDID) desde la HDMI (R) destino 72 que le está conectada el cable de HDMI (R) 35.

Es decir, además, del receptor 82, la HDMI (R) destino 72 incluye una memoria EDIDROM (EDID ROM (memoria de solamente lectura)) 85 que memoriza los datos E-EDID que representan información sobre los ajustes operativos y el rendimiento de la HDMI (R) destino 72. La HDMI (R) origen 71 efectúa la lectura, por intermedio del canal DDC 83, de los datos E-EDID memorizados en la memoria EDIDROM 85 de la HDMI (R) destino 72 que le está conectada utilizando el cable de HDMI (R) 35. A continuación, sobre la base de los datos E-EDID, la HDMI (R) origen 71 reconoce los ajustes operativos y el rendimiento de la HDMI (R) destino 72, esto es, a modo de ejemplo, un formato de imagen (un perfil) soportado por la HDMI (R) destino 72 (un aparato electrónico que incluye la HDMI (R) destino 72). Realizaciones, a modo de ejemplo, del formato de imagen incluyen RGB (rojo, verde, azul), YCbCr 4:4:4, e YCbCr 4:2:2.

Aunque no se ilustre, como la HDMI (R) destino 72, la HDMI (R) origen 71 puede memorizar los datos E-EDID y transmitir los datos E-EDID a la HDMI (R) destino 72 cuando sea necesario.

La línea CEC 84 incluye una línea de señal (no ilustrada) contenida en el cable de HDMI (R) 35. La línea CEC 84 se utiliza para la comunicación bidireccional de los datos de control entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72.

La HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 pueden realizar la comunicación IP bidireccional transmitiendo una trama que cumple las normas del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.3 para la HDMI (R)

destino 72 y la HDMI (R) origen 71, por intermedio del canal DDC 83 o la línea CEC 84.

Además, el cable de HDMI (R) 35 incluye una línea de señal 86 conectada a un terminal de conexión denominado Hot Plug Detect (Detección de conector activo). Utilizando esta línea de señal 86, la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 pueden detectar la conexión de un nuevo aparato electrónico, es decir, la HDMI (R) destino 72 y la HDMI (R) origen 71, respectivamente.

A continuación, las Figuras 4 y 5 ilustran la asignación de terminales de conexión de un conector (no ilustrado) previsto para la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72. El conector está conectado al cable de HDMI (R) 35. Conviene señalar que, en las Figuras 4 y 5, un número de terminal de conexión para identificar cada terminal de conexión del conector se ilustra en la columna izquierda (la columna denominada PIN) y el nombre de una señal asignada al terminal de conexión identificado por el número de terminal de conexión indicado en la columna izquierda en la misma fila se muestra en la columna derecha (la columna de Asignación de Señal).

La Figura 4 ilustra la asignación de terminales de conexión de un conector que se denomina Type-A de HDMI (R).

Dos líneas de señales diferenciales utilizadas para transmitir señales diferenciales TMDS Data#i+ y TMDS Data#i- de un canal TMDS #i están conectadas a los terminales de conexión (terminales que tienen números 1, 4 y 7) a los que se asigna TMDS Data#i+ y los terminales de conexión (terminales que tienen los números 3, 6 y 9) a los que se asigna TMDS Data#i-.

Además, la línea CEC 84 para transmitir una señal CEC de datos de control está conectada a un terminal de conexión que tiene un número de terminal 13 y un terminal de conexión que tiene un número de terminal 14 es un terminal de conexión reservado. Si puede realizarse una comunicación IP bidireccional, utilizando este terminal de conexión reservado, puede mantenerse la compatibilidad con la HDMI (R) actual. En consecuencia, con el fin de que las señales diferenciales sean transmitidas utilizando la línea CEC 84 y una línea de señal a conectarse al terminal que tiene el número de terminal 14, la línea de señal a conectarse al terminal que tiene el número de terminal 14 y la línea CEC 84 están trenzadas juntas con el fin de formar un par diferencial de cables trenzados blindados. Además, la línea de señal y la línea CEC 84 están puestas a una línea de masa de la línea CEC 84 y el canal DDC 83 conectado a un terminal de conexión que tiene un número de terminal 17.

Además, una línea de señal para transmitir una señal de datos en serie (SDA), tal como los datos E-EDID, está conectada a un terminal que tiene un número de terminal 16 y una línea de señal para transmitir una señal de reloj en serie (SCL), que se utiliza para la sincronización de transmisión/recepción de la señal SDA, está conectada a un terminal que tiene un número de terminal 15. El canal DDC 83 ilustrado en la Figura 3 está constituido por la línea de señal para la transmisión de la señal SDA y la línea de señal para la transmisión de la señal SCL.

Como la línea CEC 84 y la línea de señal a conectarse al terminal de conexión que tiene el número de terminal 14, la línea de señal para transmitir la señal SDA y la línea de señal para transmitir la señal SCL están trenzadas juntas con el fin de formar un par diferencial de cables trenzados blindado y permitir que pasen las señales diferenciales a través de dicho par. La línea de señal para transmitir la señal SDA y la línea de señal para transmitir la señal SCL están conectadas a una línea de masa que está conectada al terminal que tiene el número de terminal 17.

Además, la línea de señal 86 para transmitir una señal para detectar la conexión de un nuevo aparato electrónico está conectada a un terminal que tiene un número de terminal 19.

La Figura 5 ilustra la asignación de terminales de conexión de un conector que se denomina de tipo C o un minitipo de HDMI (R).

Dos líneas de señales que sirven como líneas de señales diferenciales para transmitir señales diferenciales TMDS Data#i+ y TMDS Data#i- de un canal TMDS #i que están conectadas a terminales de conexión (terminales que tienen los números 2, 5 y 8) a los que se asignan TMDS Data#i+ y terminales de conexión (terminales que tienen números 3, 6 y 9) a los que se asignan los datos TMDS Data#i-.

Además, la línea CEC 84 para transmitir una señal CEC está conectada a un terminal de conexión que tiene un número de terminal 14 y un terminal de conexión que tiene un número de terminal 17 es un terminal reservado. Como en el caso del tipo A, la línea de señal a conectarse al terminal que tiene el número 17 y la línea CEC 84 están trenzadas juntas con el fin de formar un par diferencial de cables trenzados blindados. La línea de señal y la línea CEC 84 están conectadas a la línea de masa de la línea CEC 84 y la línea DDC 83 a conectarse a un terminal que tiene un número de terminal 13.

Además, una línea de señal para transmitir una señal SDA está conectada a un terminal que tiene un número de terminal 16, mientras que una línea de señal para transmitir una señal SCL está conectada a un terminal que tiene un número de terminal 15. Como en el caso del tipo A, la línea de señal para transmitir la señal SDA y la línea de señal para transmitir la señal SCL están trenzadas juntas con el fin de formar un par diferencial de cables trenzados blindados y permitir el paso de las señales diferenciales a través de dicho par. La línea de señal para transmitir la

señal SDA y la línea de señal para transmitir la señal SCL están conectadas a una línea de masa que está conectada al terminal que tiene el número de terminal 13. Además, la línea de señal 86 para transmitir una señal para detectar la conexión de un nuevo aparato electrónico está conectada a un terminal que tiene un número de terminal 19.

5 A continuación la Figura 6 es un diagrama que ilustra la configuración de la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 para realizar la comunicación IP utilizando un método de comunicación semidúplex por intermedio de la línea CEC 84 y la línea de señal conectada al terminal reservado del conector de HDMI (R). Conviene señalar que la Figura 6 ilustra una realización, a modo de ejemplo, de la configuración con respecto a la comunicación semidúplex entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72. Además, la misma numeración se utilizará al describir la Figura 6 que la que se utilizó para describir la Figura 3 y por ello, su descripción no se repite en donde sea adecuado.

15 La HDMI (R) origen 71 incluye el transmisor 81, una unidad de control de conmutación 121 una unidad de control de temporización 122. Además, el transmisor 81 incluye una unidad de conversión 131, una unidad de decodificación 132 y un conmutador 133.

20 La unidad de conversión 131 recibe datos de transmisión Tx que se le suministran. Los datos de transmisión Tx son datos a transmitirse desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72 por intermedio de la comunicación IP bidireccional entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72. A modo de ejemplo, los datos de transmisión Tx son datos de elementos de imagen comprimidos y datos de audio y similares.

25 La unidad de conversión 131 incluye, a modo de ejemplo, un amplificador diferencial. La unidad de conversión 131 convierte los datos de transmisión Tx suministrados en una señal diferencial que tiene dos señales constituyentes. Además, la unidad de conversión 131 transmite la señal diferencial convertida al receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84 y una línea de señal 141 conecta a un terminal reservado de un conector (no ilustrado) proporcionado al transceptor 81. Es decir, la unidad de conversión 131 suministra una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al conmutador 133 por intermedio de la línea CEC 84, más concretamente, por intermedio de la línea de señal del transmisor 81 conectado a la línea CEC 84 del cable de HDMI (R) 35. La unidad de conversión 131 suministra, además, la otra señal constituyen de la señal diferencial convertida al receptor 82 por intermedio de la línea de señal 141, más concretamente, por intermedio de la línea de señal del transmisor 81 conectada a la línea de señal 141 del cable de HDMI (R) 35.

35 La unidad de decodificación 132, incluye, a modo de ejemplo, un amplificador diferencial. Los terminales de entrada de la unidad de decodificación 132 están conectados a la línea CEC 84 y a la línea de señal 141. Bajo el control de la unidad de control de temporización 122, la unidad de decodificación 132 recibe una señal diferencial transmitida desde el receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84 y la línea de señal 141, es decir, la señal diferencial que incluye la señal constituyente en la línea CEC 84 y la señal constituyente en la línea de señal 141. La unidad de decodificación 132 decodifica, entonces, la señal diferencial y proporciona datos de recepción Rx originales a la salida. Tal como aquí se utiliza, el término "datos Rx" se refiere a los datos transmitidos desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 71 por intermedio de la comunicación IP bidireccional entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72. Un ejemplo de los datos Rx es una orden para demandar la transmisión de datos de elementos de imagen y datos de audio o similares.

45 En un punto en el tiempo cuando se transmiten datos, el conmutador 133 es alimentado con la señal CEC desde la HDMI (R) origen 71 o la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a datos Tx desde la unidad de conversión 131, mientras que en un punto en el tiempo cuando se reciben datos, el conmutador 133 es alimentado con la señal CEC procedente del receptor 82 o la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a datos Rx procedentes del receptor 82. Bajo el control de la unidad de control de conmutación 121, el conmutador 133 proporciona selectivamente, la señal CEC desde la HDMI (R) origen 71, la señal CEC procedente del receptor 82, la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a datos Tx o la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a datos Rx.

55 Es decir, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) origen 71 transmite datos a la HDMI (R) destino 72, el conmutador 133 selecciona una de entre la señal CEC suministrada desde la HDMI (R) origen 71 y la señal constituyente suministrada desde la unidad de conversión 131 y transmite la señal seleccionada de la señal CEC y de la señal constituyente al receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84.

60 Además, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) origen 71 recibe datos procedentes la HDMI (R) destino 72, el conmutador 133 recibe una de entre la señal CEC transmitida desde el receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84 y la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Rx. A continuación, el conmutador 133 suministra la señal CEC recibida o la señal constituyente a la HDMI (R) origen 71 o a la unidad de decodificación 132.

65 La unidad de control de conmutación 121 controla el conmutador 133 de modo que el conmutador 133 se conmute para seleccionar una de las señales suministradas al conmutador 133. La unidad de control de temporización 122

controla un punto en el tiempo en el que la unidad de decodificación 132 recibe la señal diferencial.

Además, la HDMI (R) destino 72 incluye el receptor 82, una unidad de control de temporización 123 y una unidad de control de conmutación 124. Además, el receptor 82 incluye una unidad de conversión 134, un conmutador 135 y una unidad de decodificación 136.

La unidad de conversión 134 está constituida de, a modo de ejemplo, un amplificador diferencial. La unidad de conversión 134 recibe los datos Rx suministrados. Bajo el control de la unidad de control de temporización 123, la unidad de conversión 134 convierte los datos Rx suministrados en una señal diferencial que tiene dos señales constituyentes y transmite la señal diferencial convertida al transmisor 81 por intermedio de la línea CEC 84 y la línea de señal 141. Es decir, la unidad de conversión 134 suministra una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al conmutador 135 por intermedio de la línea CEC 84, más concretamente, por intermedio de la línea de señal proporcionada al receptor 82 conectado a la línea CEC 84 del cable de HDMI (R) 35, mientras que la unidad de conversión 134 suministra la otra señal constituyente que forma la señal diferencial convertida al transmisor 81 por intermedio de la línea de señal 141, más concretamente, por intermedio de la línea de señal proporciona al transmisor 81 conectado a la línea de señal 141 del cable de HDMI (R) 35.

En un punto en el tiempo cuando se recibe datos, el conmutador 135 es alimentado con la señal CEC procedente del transmisor 81 o la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a datos Tx desde el transmisor 81, mientras que, en un punto en el tiempo cuando se transmiten datos, el conmutador 135 es alimentado con la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a datos Rx desde la unidad de conversión 134 o la señal CEC procedente de la HDMI (R) destino 72. Bajo el control de la unidad de control de conmutación 124, el conmutador 135 proporciona selectiva una de la señal CEC procedente del transmisor 81, la señal CEC procedente de la HDMI (R) destino 72, la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a los datos Tx y la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a datos Rx.

Es decir, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) destino 72 transmite datos a la HDMI (R) origen 71, el conmutador 135 selecciona una de entre la señal CEC suministrada desde la HDMI (R) destino 72 y la señal constituyente suministrada desde la unidad de conversión 134. El conmutador 135 transmite, entonces, la señal CEC seleccionada o la señal constituyente al transmisor 81 por intermedio de la línea CEC 84.

Además, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) destino 72 recibe datos transmitidos desde la HDMI (R) origen 71, el conmutador 135 recibe una de entre la señal CEC transmitida desde el transmisor 81 por intermedio de la línea CEC 84 y la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a datos Tx. El conmutador 135 suministra, entonces, la señal CEC recibida o la señal constituyente a la HDMI (R) destino 72 o a la unidad de decodificación 136.

La unidad de decodificación 136 está constituida, a modo de ejemplo, por un amplificador diferencial. Los terminales de entrada de la unidad de decodificación 136 están conectados a la línea CEC 84 y a la línea de señal 141. La unidad de decodificación 136 recibe una señal diferencial transmitida desde el transmisor 81 por intermedio de la línea CEC 84 y la línea de señal 141, es decir, la señal diferencial formada por la señal constituyente en la línea CEC 84 y la señal constituyente en la línea de señal 141. La unidad de decodificación 136 decodifica, entonces, la señal diferencial en datos de transmisión Tx originales y proporciona, a la salida, los datos Tx originales.

La unidad de control de conmutación 124 controla el conmutador 135 de modo que el conmutador 135 sea conmutado para seleccionar una de las señales suministradas al conmutador 135. La unidad de control de temporización 123 controla un punto en el tiempo en el que la unidad de conversión 134 transmite la señal diferencial.

Además, con el fin de realizar la comunicación IP de dúplex completo utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141 conectada al terminal de conexión reservado y la línea de señal para transmitir la señal SDA y la línea de señal para transmitir la señal SCL, la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 están configuradas, a modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 7. Conviene señalar que la misma numeración se utilizará al describir la Figura 7 como la que se utilizó para describir la Figura 6 y su descripción no se repite en donde sea adecuado.

La HDMI (R) origen 71 incluye un transmisor 81, una unidad de control de conmutación 121 y una unidad de control de conmutación 171. Además, el transmisor 81 incluye una unidad de conversión 131, un receptor 133, un conmutador 181, un conmutador 182 y una unidad de decodificación 183.

En un punto en el tiempo donde se transmiten datos, el conmutador 181 se alimenta con la señal SDA procedente de la HDMI (R) origen 71, mientras que en un punto en el tiempo cuando se reciben datos, el conmutador es alimentado con la señal SDA procedente del receptor 82 con la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a datos Rx desde el receptor 82. Bajo el control de la unidad de control de conmutación 171, el conmutador 181 proporciona selectivamente, una de entre la señal SDA procedente de la HDMI (R) origen 71, la señal SDA procedente del receptor 82 y la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a datos Rx.

Es decir, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) origen 71 recibe datos transmitidos desde la HDMI (R) destino 72, el conmutador 181 recibe la señal SDA transmitida desde el receptor 82 por intermedio de una línea SDA 191 que es la línea de señal para transmitir la señal SDA o la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Rx. El conmutador 181 suministra, entonces, la señal SDA o la señal constituyente a la HDMI (R) origen 71 o a la unidad de decodificación 183.

Además, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) origen 71 transmite datos a la HDMI (R) destino 72, el conmutador 181 transmite la señal SDA suministrada desde la HDMI (R) origen 71 al receptor 82 por intermedio de la línea SDA 191. Como alternativa, el conmutador 181 no transmite señales al receptor 82.

En un punto en el tiempo cuando se transmiten datos, el conmutador 182 se alimenta con la señal SCL desde la HDMI (R) origen 71, mientras que, en un punto en el tiempo cuando se reciben datos, el conmutador se alimenta con la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a los datos Rx desde el receptor 82. Bajo el control de la unidad de control de conmutación 171, el conmutador 182 proporciona, selectivamente una de entre la señal SCL y la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a los datos Rx.

Es decir, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) origen 71 recibe datos transmitidos desde la HDMI (R) destino 72, el conmutador 182 recibe la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82 por intermedio de una línea SCL 192 que es una línea de señal para transmitir la señal SCL y suministra la señal constituyente recibida a la unidad de decodificación 183. Como alternativa, el conmutador 182 no recibe señales.

Además, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) origen 71 transmite datos a la HDMI (R) destino 72, el conmutador 182 transmite la señal SCL suministrada desde la HDMI (R) origen 71 al receptor 82 por intermedio de la línea SCL 192. Como alternativa, el conmutador 182 no transmite señales al receptor 82.

La unidad de decodificación 183 incluye, a modo de ejemplo, un amplificador diferencial. Los terminales de entrada de la unidad de decodificación 183 están conectados a la línea SDA 191 y a la línea SCL 192. La unidad de decodificación 183 recibe una señal diferencial transmitida desde el receptor 82 por intermedio de la línea SDA 191 y la línea SCL 192, es decir, la señal diferencial formada a partir de la señal constituyente en la línea SDA 191 y la señal constituyente en la línea SCL 192. La unidad de decodificación 183 decodifica, entonces, la señal diferencial en datos Rx originales y proporciona, a la salida, los datos Rx originales.

La unidad de control de conmutación 171 controla los conmutadores 181 y 182 de modo que cada uno de los conmutadores 181 y 182 sea conmutado para seleccionar una de las señales que se les suministran.

Además, la HDMI (R) destino 72 incluye un receptor 82, una unidad de control de conmutación 124 y una unidad de control de conmutación 172. Además, el receptor 82 incluye un conmutador 135, una unidad de decodificación 136, una unidad de conversión 184, un conmutador 185 y un conmutador 186.

La unidad de conversión 184 está constituida de, a modo de ejemplo, por un amplificador diferencial. La unidad de conversión 184 recibe datos Rx suministrados. La unidad de conversión 184 convierte los datos Rx suministrados en una señal diferencial constituida por dos señales constituyentes. La unidad de conversión 184 transmite, entonces, la señal diferencial convertida al transmisor 81 por intermedio de la línea SDA 191 y la línea SCL 192. Es decir, la unidad de conversión 184 transmite una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al transmisor 81 por intermedio del conmutador 185. La unidad de conversión 184 transmite, además, la otra señal constituyente que forma la señal diferencial al transmisor 81 por intermedio del conmutador 186.

En un punto en el tiempo cuando se transmiten datos, el conmutador 185 se alimenta con la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a los datos Rx desde la unidad de conversión 184 o la señal SDA desde la HDMI (R) destino 72, mientras que, en un punto en el tiempo cuando se reciben datos, el conmutador 185 es alimentado con la señal SDA procedente del transmisor 81. Bajo el control de la unidad de control de conmutación 172, el conmutador 185 proporciona selectivamente una de entre la señal SDA procedente de la HDMI (R) destino 72, la señal SDA procedente del transmisor 81 y la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a los datos de recepción Rx.

Es decir, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) destino 72 recibe datos transmitidos desde la HDMI (R) origen 71, el conmutador 185 recibe la señal SDA transmitida desde el transmisor 81 por intermedio de la línea SDA 191. El conmutador 185 suministra, entonces, la señal SDA recibida a la HDMI (R) destino 72. Como alternativa, el conmutador 185 no recibe señales.

Además, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) destino 72 transmite datos a la HDMI (R) origen 71, el conmutador 185 transmite la señal SDA suministrada desde la HDMI (R) destino 72 o la señal constituyente suministrada desde la unidad de conversión 184 al transmisor 81 por intermedio de la línea SDA 191.

En un punto en el tiempo cuando se transmiten datos, el conmutador 186 se alimenta con la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a los datos Rx procedente de la unidad de conversión 184, mientras que, en un punto en el tiempo cuando se reciben datos, el conmutador es alimentado por la señal SCL procedente del transmisor 81. Bajo el control de la unidad de control de conmutación 172, el conmutador 186 proporciona, selectivamente una de entre la señal SCL y la señal constituyente que forma la señal diferencial correspondiente a los datos Rx.

Es decir, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) destino 72 recibe datos transmitidos desde la HDMI (R) origen 71, el conmutador 186 recibe la señal SCL transmitida desde el transmisor 81 por intermedio de la línea SCL 192. El conmutador 186 suministra, entonces, la señal SCL recibida a la HDMI (R) destino 72. Como alternativa, el conmutador 186 no recibe ninguna señal.

Además, en un punto en el tiempo cuando la HDMI (R) destino 72 transmite datos a la HDMI (R) origen 71, el conmutador 186 transmite la señal constituyente suministrada desde la unidad de conversión 184 al transmisor 81 por intermedio de la línea SCL 192. Como alternativa, el conmutador 186 no transmite ninguna señal. La unidad de control de conmutación 172 controla los conmutadores 185 y 186 de modo que cada uno de los conmutadores 185 y 186 se conmute para seleccionar una de las señales que se le suministran.

Además, cuando la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 realizan una comunicación IP, si una comunicación semidúplex o una comunicación en dúplex completo está disponible, se determina por cada una de las configuraciones de la HDMI (R) origen 71 y de la HDMI (R) destino 72. Por lo tanto, haciendo referencia a los datos E-EDID recibidos desde la HDMI (R) destino 72, la HDMI (R) origen 71 determina si realiza una comunicación semidúplex, una comunicación en dúplex completo o una comunicación bidireccional mediante el intercambio de la señal CEC.

A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 8, los datos E-EDID recibidos por la HDMI (R) origen 71 incluyen un bloque base y un bloque de expansión.

Los datos definidos por la denominada "Estructura básica de E-EDID1.3" de la norma E-EDID1.3 se colocan en la cabecera del bloque base de datos E-EDID, seguidos por información de temporización identificada por el término "temporización preferida" para mantener la compatibilidad con los datos EDID existentes y la información de temporización identificada por el término "2ª temporización" diferente de la "temporización preferida" para mantener la compatibilidad con los datos EDID existentes.

En el bloque base, la denominada "2ª temporización" está seguida por información que indica un dispositivo de presentación visual identificado por "NOMBRE monitor" y la información identificada por "Límites operativos del monitor" que indica los números de elementos de imagen visualizables cuando las relaciones de aspecto son 4:3 y 16:9.

En la cabecera del bloque de expansión, se coloca información sobre los altavoces derecho e izquierdo representada por "Asignación de altavoces", seguida por: datos identificador por "VÍDEO SHORT" que describen información sobre un tamaño de imagen visualizable, una tasa de trama, entrelazada o progresiva y datos que describen una relación de aspecto; datos identificados por "AUDIO SHORT" que describen información sobre un método de codificación-decodificación (códec) de audio reproducible, una frecuencia de muestreo, un margen de frecuencia de corte, el número de bits de codificación-decodificación y elementos similares; y la información identificada por "Asignación de altavoces" sobre los altavoces derecho e izquierdo.

Además, la "Asignación de altavoces" va seguida por datos identificados por "Específico del proveedor" y definidos por cada proveedor, información de temporización identificada por "3ª temporización" para mantener la compatibilidad con los datos EDID existentes y la información de temporización identificada por la "4ª temporización" para mantener la compatibilidad con los datos EDID existentes.

Los datos identificados por "Específicos del proveedor" tienen una estructura de datos ilustrada en la Figura 9. Es decir, los datos identificados por "específicos del proveedor" incluyen 0 a N-ésimo bloques de un solo byte.

En el bloque 0 situado en la cabecera de los datos identificados por "específicos del proveedor", se coloca la siguiente información: información identificada por el código de etiqueta "específico del proveedor" (=3) que sirve como una cabecera que indica el área de datos de los datos "específicos del proveedor" e información identificada por "longitud (=N) representativa de la longitud de los datos "específicos del proveedor".

La información identificada por "identificador de registro IEEE de 24 bits (0x000C03) LSB primero" indica que el número "0x000C03" registrado para HDMI (R) se coloca en los bloques 1º a 3º. La información representativa de la dirección física de 24 bits (indicada por "A", "B", "C" y "D") de un dispositivo de destino se coloca en los bloques 4º y 5º.

Además, la información siguiente se coloca en el 6º bloque: un identificador indicado por "Soporta-AI" que indica una

función que soporta el dispositivo de destino; información identificada por “DC-48bits”, “DC-36bits” y “DC-30bits” que indican cada una el número de bits por elemento de imagen, denominado pixel; un identificador marcado por “DC-Y444” que indica si el dispositivo de destino soporta la transmisión de una imagen de YCbCr 4:4:4; y un indicador denominado “DVI-Dual” que indica si el dispositivo de destino soporta una interfaz visual digital dual (DVI).

Además, la información identificada por “Max-TMDS-Clock” representativa de la más alta frecuencia de un reloj de elemento de imagen de TMDS se coloca en el 7º bloque. Además, los indicadores siguientes se colocan en el 8º bloque: un indicador marcado por “Latencia” que indica la presencia/ausencia de información de retardo con respecto a la señal de vídeo y sonido, un indicador de dúplex completo que se identifica por “Full Duplex” que indica si la comunicación en dúplex completo está disponible y un indicador de semidúplex identificado por “Half duplex” que indica si está disponible la comunicación en semidúplex.

En este caso, a modo de ejemplo, el indicador de dúplex completo que se establece (p.e., establecido a “1”) indica que la HDMI (R) destino 72 tiene una capacidad de realizar una comunicación en dúplex completo, es decir, la HDMI (R) destino 72 tiene la configuración ilustrada en la Figura 7, mientras que el indicador de dúplex completo que es objeto de reposición (p.e., establecido a “0”) indica que la HDMI (R) destino 72 no tiene una capacidad para realizar una comunicación en dúplex completo.

El indicador de dúplex completo que se establece (p.e., establecido a “1”) indica que la HDMI (R) destino 72 tiene una capacidad de realizar una comunicación en semidúplex, esto es, la HDMI (R) destino 72 tiene la configuración ilustrada en la Figura 6, mientras que el indicador de semidúplex que es objeto de reposición (p.e., establecido a “0”) indica que el HDMI (R) destino 72 no tiene una capacidad suficiente para realizar una comunicación en semidúplex.

Los datos de retardos de una imagen progresiva identificada por “Latencia de vídeo” se colocan en el 9º bloque de los datos identificados por “específicos del proveedor”. Los datos de retardos, indicados por “Latencia de audio” de las señales de audio asociadas con la imagen progresiva se colocan en el 10º bloque. Además, los datos de retardo, identificados por “Latencia de vídeo entrelazado” de una imagen entrelazada se colocan en el 11º bloque. Los de retardos, identificados por “Latencia de audio entrelazado” de las señales de audio asociadas con la imagen entrelazada se colocan en el 12º bloque.

En conformidad con el indicador de dúplex completo y el indicador de semidúplex contenidos en los datos E-EDID recibidos desde la HDMI (R) destino 72, la HDMI (R) origen 71 determina si realiza, o no, la comunicación en semidúplex, la comunicación en dúplex completo o la comunicación bidireccional mediante el intercambio de la señal CEC. La HDMI (R) origen 71 realiza, entonces, una comunicación bidireccional con la HDMI (R) destino 72 en conformidad con el resultado de la determinación.

A modo de ejemplo, si la HDMI (R) origen 71 tiene la configuración ilustrada en la Figura 6, la HDMI (R) origen 71 puede realizar la comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 6. Sin embargo, la HDMI (R) origen 71 no puede realizar una comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 7.

Por lo tanto, cuando el aparato electrónico que incluye la HDMI (R) origen 71 es activado, la HDMI (R) origen 71 inicia un proceso de comunicación y realiza una comunicación bidireccional correspondiente a la capacidad de la HDMI (R) destino 72 conectada a la HDMI (R) origen 71.

El proceso de comunicación realizado por la HDMI (R) origen 71 que se ilustra en la Figura 6 se describe a continuación haciendo referencia al diagrama de flujo representado en la Figura 10.

En la etapa S11, la HDMI (R) origen 71 determina si un nuevo aparato electrónico está conectado, o no, a la HDMI (R) origen 71. A modo de ejemplo, la HDMI (R) origen 71 determina si un nuevo aparato que incluye la HDMI (R) destino 72 está conectado sobre la base del nivel de un tensión aplicada a un terminal de conexión denominado “Hot Plug Detect” al que se conecta la línea de señal 86.

Si, en la etapa S11, se determina que un nuevo aparato electrónico no está conectado, no se realiza ninguna comunicación. En consecuencia, el proceso de comunicación está terminado.

Sin embargo, si en la etapa S11, se determina que está conectado un nuevo aparato electrónico, la unidad de control de conmutación 121, en la etapa S12, controla el conmutador 133 de modo que el conmutador 133 sea conmutado para seleccionar la señal CEC procedente de la HDMI (R) origen 71 y para seleccionar la señal CEC procedente del receptor 82 cuando se reciben datos.

En la etapa S13, la HDMI (R) origen 71 recibe datos E-EDID transmitidos desde la HDMI (R) destino 72 por intermedio del canal DDC 83. Es decir, a la detección de la conexión de la HDMI (R) origen 71, la HDMI (R) destino 72 efectúa la lectura de los datos E-EDID desde la memoria EDIDROM 85 y transmite los datos E-EDID leídos a la HDMI (R) origen 71 por intermedio del canal DDC 83. En consecuencia, la HDMI (R) origen 71 recibe los datos E-EDID transmitidos desde la HDMI (R) destino 72.

En la etapa S14, la HDMI (R) origen 71 determina si puede realizar, o no, la comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72. Es decir, la HDMI (R) origen 71 se refiere a los datos E-EDID recibidos desde la HDMI (R) destino 72 y determina si se establece, o no, el indicador de semidúplex "Half Duplex" ilustrado en la Figura 9. A modo de ejemplo, si se establece el indicador de semidúplex, la HDMI (R) origen 71 determina que puede realizar una comunicación IP bidireccional utilizando un método de comunicación en semidúplex, esto es, una comunicación en semidúplex.

Si, en la etapa S14, se determina que una comunicación en semidúplex está disponible, la HDMI (R) origen 71, en la etapa S15, transmite una señal que indica que una comunicación IP basada en un método de comunicación en semidúplex se realiza utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141, como información de canal representativa de un canal a utilizarse para la comunicación bidireccional, al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y de la línea CEC 84.

Es decir, si se establece el indicador de semidúplex, la HDMI (R) origen 71 puede conocer que la HDMI (R) destino 72 tiene la configuración que se ilustra en la Figura 6 y que puede realizar una comunicación en semidúplex utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141. La HDMI (R) origen 71 transmite la información de canal a la HDMI (R) destino 72, de modo que la HDMI (R) destino 72 sea informada de que ha de realizarse una comunicación en semidúplex.

En la etapa S16, la unidad de control de conmutación 121 controla al servidor 133 de modo que el conmutador 133 sea conmutado para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos de transmisión Tx procedentes de la unidad de conversión 131 cuando se transmiten datos y para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Rx procedentes del receptor 82 cuando se reciben datos.

En la etapa S17, cada componente de la HDMI (R) origen 71 realiza una comunicación IP bidireccional con la HDMI (R) destino 72 utilizando el método de comunicación en semidúplex. A continuación se termina el proceso de comunicación. Es decir, cuando se transmiten datos, la unidad de conversión 131 convierte los datos Rx suministrados desde la HDMI (R) origen 71 en una señal diferencial y suministra una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al conmutador 133 y la otra señal constituyente al receptor 82 por intermedio de la línea de señal 141. El conmutador 133 transmite la señal constituyente suministrada desde la unidad de conversión 131 al receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84. De esta manera, la señal diferencial correspondiente a los datos Tx se transmite desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72.

Cuando se reciben datos, la unidad de decodificación 132 recibe una señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82. Es decir, el conmutador 133 recibe la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84 y suministra la señal constituyente recibida a la unidad de decodificación 132. Bajo el control de la unidad de control de temporización 122, la unidad de decodificación 132 decodifica la señal diferencial formada a partir de la señal constituyente suministrada desde el conmutador 133 y la señal constituyente suministrada desde el receptor 82 por intermedio de la línea de señal 141 en los datos Rx originales. A continuación, la unidad de decodificación 132 proporciona los datos Rx originales a la HDMI (R) origen 71.

De esta manera, la HDMI (R) origen 71 intercambia varios datos, tales como datos de control, datos de elementos de imagen y datos de audio, con la HDMI (R) destino 72.

Sin embargo si, en la etapa S14, se determina que no puede realizarse la comunicación semidúplex, cada componente de la HDMI (R) origen 71, en la etapa S18, realiza la comunicación bidireccional con la HDMI (R) destino 72 recibiendo y transmitiendo la señal CEC desde y a la HDMI (R) destino 72. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

Es decir, cuando se transmiten datos, la HDMI (R) origen 71 transmite la señal CEC al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y de la línea CEC 84. Cuando se reciben datos, la HDMI (R) origen 71 recibe la señal CEC transmitida desde el receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y de la línea CEC 84. De este modo, la HDMI (R) origen 71 intercambia los datos de control con la HDMI (R) destino 72.

De este modo, la HDMI (R) origen 71 se refiere al indicador de semidúplex y realiza una comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72 capaz de realizar una comunicación semidúplex utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141.

Según se describió con anterioridad, al accionar el conmutador 133 para seleccionar entre los datos de transmisión y los datos de recepción y para realizar una comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72 utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141, es decir, una comunicación IP utilizando un método de comunicación en semidúplex, puede realizarse una comunicación bidireccional a alta velocidad al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad con la HDMI (R) existente.

Además, de forma similar a la HDMI (R) origen 71, cuando se activa el aparato electrónico que incluye la HDMI (R)

destino 72, la HDMI (R) destino 72 inicia un proceso de comunicación y realiza una comunicación bidireccional con la HDMI (R) origen 71.

5 Un proceso de comunicación realizado por la HDMI (R) origen 72 ilustrado en la Figura 6 se describe a continuación haciendo referencia al diagrama de flujo representado en la Figura 11.

10 En la etapa S41, la HDMI (R) destino 72 determina si un nuevo aparato electrónico está conectado, o no, la HDMI (R) destino 72. A modo de ejemplo, la HDMI (R) destino 72 determina si un nuevo aparato electrónico incluyendo la HDMI (R) origen 71 está conectado, o no, sobre la base del nivel de una tensión aplicada al terminal denominado "Hot Plug Detect" y a la que se conecta la línea de señal 86.

Si, en la etapa S41, se determina que no está conectado un nuevo aparato electrónico, no se realiza comunicación alguna. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

15 Sin embargo, si, en la etapa S41, se determina que está conectado un nuevo aparato electrónico, la unidad de control de conmutación 124, en la etapa S42, controla el conmutador 135 de modo que el conmutador 135 se conmute para seleccionar la señal CEC desde la HDMI (R) destino 72 cuando se transmite datos y para seleccionar la señal CEC desde el transmisor 81 cuando se reciben datos.

20 En la etapa S43, la HDMI (R) destino 72 efectúa la lectura de los datos E-EDID desde la memoria EDIDROM 85 y transmite los datos E-EDID objeto de lectura a la HDMI (R) origen 71 por intermedio del canal DDC 83.

25 En la etapa S44, la HDMI (R) destino 72 determina si se recibe, o no, información de canal transmitida desde la HDMI (R) origen 71.

30 Es decir, información de canal que indica un canal de comunicación bidireccional se transmite desde la HDMI (R) origen 71 en conformidad con las capacidades de la HDMI (R) origen 71 y de la HDMI (R) destino 72. A modo de ejemplo, si la HDMI (R) origen 71 tiene la configuración ilustrada en la Figura 6, la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 pueden realizar una comunicación en semidúplex utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141. Por lo tanto, la información de canal que indica que se realiza la comunicación IP utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141 se transmite desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72. La HDMI (R) destino 72 recibe la información de canal transmitida desde la HDMI (R) origen 71 por intermedio del conmutador 135 y la línea CEC 84 y determina que se recibe la información de canal.

35 Por el contrario, si la HDMI (R) origen 71 no tiene la capacidad de comunicación en semidúplex, la información de canal no se transmite desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72. En consecuencia, la HDMI (R) destino 72 determina que no se recibe la información de canal.

40 Si, en la etapa S44, se determina que la información de canal se recibe, el procesamiento prosigue con la etapa S45, en donde la unidad de control de conmutación 124 controla al conmutador 135 de modo que el conmutador 135 se conmute para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Rx procedentes de la unidad de conversión 134 cuando se transmiten datos y para seleccionar la señal diferencial ascendente a los datos Tx desde el transmisor 81 cuando se reciben datos.

45 En la etapa S46, cada componente de la HDMI (R) destino 72 realiza una comunicación IP bidireccional con la HDMI (R) origen 71 utilizando el método de comunicación en semidúplex. A continuación, se termina el proceso de comunicación. Es decir, cuando se transmiten datos, bajo el control de la unidad de control de temporización 133, la unidad de conversión 134 convierte los datos Rx suministrados desde la HDMI (R) destino 72 en una señal diferencial. La unidad de conversión 134 suministra, entonces, una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al conmutador 135 y la otra señal constituyente al transmisor 81 por intermedio de la línea de señal 141. El conmutador 135 transmite la señal constituyente suministrada desde la unidad de conversión 134 al transmisor 81 por intermedio de la línea CEC 84. De esta manera, la señal diferencial correspondiente a los datos Rx se transmite desde la HDMI (R) destino 72 a la HDMI (R) origen 71.

50 Además, cuando se reciben datos, la unidad de decodificación 136 recibe una señal diferencial correspondiente a los datos Tx transmitidos desde el transmisor 81. Es decir, el conmutador 135 recibe la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Tx transmitidos desde el transmisor 81 por intermedio de la línea CEC 84. El conmutador 135 suministra, entonces, la señal constituyente recibida a la unidad de decodificación 136. La unidad de decodificación 136 decodifica la señal diferencial formada a partir de la señal constituyente suministrada desde el conmutador 135 y la señal constituyente suministrada desde el transmisor 81 por intermedio de la línea de señal 141 en los datos Tx originales. La unidad de decodificación 136 proporciona, entonces, los datos Tx originales a la HDMI (R) destino 72.

55 De este modo, la HDMI (R) destino 72 intercambia varios datos, tales como datos de control, datos de elementos de imagen y datos de audio, con la HDMI (R) origen 71.

Sin embargo, si en la etapa S44, se determina que no se recibe la información de canal, cada componente de la HDMI (R) destino 72, en la etapa S47, realiza una comunicación bidireccional con la HDMI (R) origen 71 recibiendo y transmitiendo la señal CEC desde y a la HDMI (R) origen 71. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

5 Es decir, cuando se transmiten datos, la HDMI (R) destino 72 transmite la señal CEC al transmisor 81 por intermedio del conmutador 135 y de la línea CEC 84. Cuando se reciben datos, la HDMI (R) destino 72 recibe la señal CEC transmitida desde el transmisor 81 por intermedio del conmutador 135 y de la línea CEC 84. De este modo, la HDMI (R) destino 72 intercambia datos de control con la HDMI (R) origen 71.

10 De este modo, a la recepción de la información de canal, la HDMI (R) destino 72 realiza una comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72 utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141.

15 Según se describió con anterioridad, conmutando el conmutador 135 con el fin de seleccionar uno de entre los datos de transmisión y los datos de recepción y realizando una comunicación en semidúplex con la HDMI (R) origen 71 utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141, la HDMI (R) destino 72 puede realizar una comunicación bidireccional de alta velocidad al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad con la HDMI (R) existente.

20 Además, cuando la HDMI (R) origen 71 tiene la configuración ilustrada en la Figura 7 y la HDMI (R) origen 71 realiza un proceso de comunicación, la HDMI (R) origen 71 determina si la HDMI (R) destino 72 tiene, o no, una capacidad de comunicación en dúplex completo sobre la base del indicador de dúplex completo contenido en los datos E-EDID. La HDMI (R) origen 71 realiza entonces, una comunicación bidireccional en conformidad con el resultado de la determinación.

25 Un proceso de comunicación realizado por la HDMI (R) origen 71 que se ilustra en la Figura 7 se describe a continuación haciendo referencia al diagrama de flujo representado en la Figura 12.

30 En la etapa S71, la HDMI (R) origen 71 determina si un nuevo aparato electrónico está conectado, o no, a la HDMI (R) origen 71. Si, en la etapa S71, se determina que no está conectado un nuevo aparato electrónico, no se realiza ninguna comunicación. Por lo tanto, se termina el proceso de comunicación.

35 Por el contrario, si, en la etapa S71, se determina que está conectado un nuevo aparato electrónico, la unidad de control de conmutación 171, en la etapa S72, controla los conmutadores 181 y 182 de modo que, cuando se transmitan datos, el conmutador 181 seleccione la señal SDA desde la HDMI (R) origen 71 y el conmutador 182 seleccione la señal SCL desde la HDMI (R) origen 71 y, cuando se reciben datos, el conmutador 181 selecciona la señal SDA desde el receptor 82.

40 En la etapa S73, la unidad de control de conmutación 121 controla el conmutador 133 de modo que el conmutador 133 se conmute para seleccionar la señal CEC desde la HDMI (R) origen 71 cuando se transmiten datos y para seleccionar la señal CEC desde el receptor 82 cuando se reciben datos.

45 En la etapa S74, la HDMI (R) origen 71 recibe los datos E-EDID transmitidos desde la HDMI (R) destino 72 por intermedio de la línea SDA 191 del canal DDC 83. Es decir, a la detección de la conexión de la HDMI (R) origen 71, la HDMI (R) destino 72 efectúa la lectura de los datos E-EDID procedentes de la memoria EDIDROM 85 y transmite los datos E-EDID objeto de lectura a la HDMI (R) origen 71 por intermedio de la línea SDA 191 del canal DDC 83. En consecuencia, la HDMI (R) origen 71 recibe los datos E-EDID transmitidos desde la HDMI (R) destino 72.

50 En la etapa S75, la HDMI (R) origen 71 determina si puede realizar, o no, una comunicación en dúplex completo con la HDMI (R) destino 72. Es decir, la HDMI (R) origen 71 se refiere a los datos E-EDID recibidos desde la HDMI (R) destino 72 y determina si se establece, o no, el indicador de dúplex completo "Full Duplex" ilustrado en la Figura 9. A modo de ejemplo, si se establece el indicador de dúplex completo, la HDMI (R) origen 71 determina que puede realizarse una comunicación IP bidireccional utilizando un método de comunicación en dúplex completo, es decir, una comunicación en dúplex completo.

55 Si, en la etapa S75, se determina que puede realizarse una comunicación en dúplex completo, la unidad de control de conmutación 171, en la etapa S76, controla los conmutadores 181 y 182 de modo que los conmutadores 181 y 182 se conmuten para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Rx procedentes del receptor 82 cuando se reciben datos.

60 Es decir, cuando se reciben datos, la unidad de control de comunicación 171 controla la conmutación de los conmutadores 181 y 182 de modo que, entre las señales constituyentes que forman la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82, la señal constituyente transmitida por intermedio de la línea SDA 191 se seleccione por el conmutador 181 y la señal constituyente transmitida por intermedio de la línea SCL 192 se seleccione por el conmutador 182.

65 Después de que se transmitan los datos E-EDID desde la HDMI (R) destino 72 a la HDMI (R) origen 71, la línea SDA

191 y la línea SCL 192 que forman el canal DDC 83 no se utilizan a este respecto, es decir, no se realiza la transmisión y la recepción de las señales SDA y SCL por intermedio de la línea SDA 191 y de la línea SCL 192. Por lo tanto, conmutando los conmutadores 181 y 182, la línea SDA 191 y la línea SCL 192 pueden utilizarse como líneas de transmisión de los datos Rx para la comunicación en dúplex completo.

En la etapa S77, como información de canal que indica un canal a utilizarse para una comunicación bidireccional, HDMI (R) origen 71 transmite, al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y la línea CEC 84, una señal que indica que se realiza una comunicación IP basada en un método de comunicación en dúplex completo utilizando un par constituido de la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y un par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192.

Es decir, si se establece el contenido de dúplex completo, la HDMI (R) origen 71 puede conocer que la HDMI (R) destino 72 tiene la configuración ilustrada en la Figura 7 y que puede realizarse una comunicación en dúplex completo utilizando un par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y un par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192. En consecuencia, la HDMI (R) origen 71 transmite la información de canal a la HDMI (R) destino 72 con el fin de informar a la HDMI (R) destino 72 de que se realiza la comunicación en dúplex completo.

En la etapa S78, la unidad de control de conmutación 121 controla el conmutador 133 de modo que el conmutador 133 sea conmutado para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Tx desde la unidad de conversión 131 cuando se transmiten datos. Es decir, la unidad de control de conmutación 121 conmuta el conmutador 133 de modo que el conmutador 133 seleccione la señal constituyente de la señal diferencial suministrada desde la unidad de conversión 131 y correspondiente a los datos de transmisión Tx.

En la etapa S79, cada componente de la HDMI (R) origen 71 realiza una comunicación IP bidireccional con la HDMI (R) destino 72 utilizando el método de comunicación en dúplex completo. A continuación, se termina el proceso de comunicación. Es decir, cuando se transmiten datos, la unidad de conversión 131 convierte los datos Tx suministrados de la HDMI (R) origen 71 en una señal diferencial. La unidad de conversión 131 suministra, entonces, una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al conmutador 133 y la otra señal constituyente al receptor 82 por intermedio de la línea de señal 141. El conmutador 133 transmite la señal constituyente suministrada desde la unidad de conversión 131 al receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84. De este modo, la señal diferencial correspondiente a los datos Tx se transmite desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72.

Además, cuando se reciben datos, la unidad de decodificación 183 recibe una señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82. Es decir, el conmutador 181 recibe la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82 por intermedio de la línea SDA 191. El conmutador 181 suministra, entonces, la señal constituyente recibida a la unidad de decodificación 183. Además, el conmutador 182 recibe la otra señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82 por intermedio de la línea SCL 192. El conmutador 182 suministra, entonces, la señal constituyente recibida a la unidad de decodificación 183. La unidad de decodificación 183 decodifica la señal diferencial formada a partir de las señales constituyentes suministradas desde los conmutadores 181 y 182 en los datos Rx originales y proporciona, a la salida, los datos Rx originales a la HDMI (R) origen 71.

De esta manera, la HDMI (R) origen 71 intercambia varios datos, tales como datos de control, datos de elementos de imagen y datos de audio con la HDMI (R) destino 72.

Sin embargo si, en la etapa S75, se determina que no puede realizarse una comunicación en dúplex completo, cada componente de la HDMI (R) origen 71, en la etapa S80, realiza una comunicación bidireccional con la HDMI (R) destino 72 recibiendo y transmitiendo la señal CEC desde y a la HDMI (R) destino 72. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

Es decir, cuando se transmiten datos, la HDMI (R) origen 71 transmite la señal CEC al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y la línea CEC 84 y cuando se reciben datos, la HDMI (R) origen 71 recibe la señal CEC transmitida desde el receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y la línea CEC 84. De este modo, la HDMI (R) origen 71 comunica los datos de control a la HDMI (R) destino 72.

De esta manera, la HDMI (R) origen 71 se refiere al indicador de dúplex completo y realiza una comunicación en dúplex completo con la HDMI (R) destino 72 capaz de realizar una comunicación en dúplex completo utilizando el par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y el par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192.

Según se describió con anterioridad, conmutando los conmutadores 133, 181 y 182, seleccionando los datos de transmisión y los datos de recepción y realizando una comunicación en dúplex completo con la HDMI (R) destino 72 utilizando el par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y el par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192, se realiza una comunicación bidireccional a alta velocidad mientras se mantiene la compatibilidad con la HDMI (R) existente.

Como en el caso de la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 6, cuando la HDMI (R) destino 72 tiene la configuración ilustrada en la Figura 7, la HDMI (R) destino 72 realiza un proceso de comunicación con el fin de realizar una comunicación bidireccional con la HDMI (R) origen 71.

- 5 Un proceso de comunicación realizado por la HDMI (R) destino 72, según se ilustra en la Figura 7, se describe a continuación haciendo referencia al diagrama de flujo de la Figura 13.

En la etapa S111, la HDMI (R) destino 72 determina si un nuevo aparato electrónico está conectado, o no, a la HDMI (R) destino 72. Si, en la etapa S111, se determina que no está conectado un nuevo aparato electrónico, no se realiza ninguna comunicación. Por lo tanto, se termina el proceso de comunicación.

Por el contrario si, en la etapa S111, se determina que un nuevo aparato electrónico está conectado, la unidad de control de conmutación 172, en la etapa S112, controla la conmutación de los conmutadores 185 y 186 de modo que, cuando se transmiten datos, el conmutador 185 selecciona la señal SDA desde la HDMI (R) destino 72, y cuando se reciben datos, el conmutador 185 selecciona la señal SDA desde el transmisor 81 y el conmutador 186 selecciona la señal SCL desde el transmisor 81.

En la etapa S113, la unidad de control de conmutación 124 controla el conmutador 135 de modo que el conmutador 135 se conmute para seleccionar la señal CEC desde el HDMI (R) destino 72 cuando se transmiten datos y selecciona la señal CEC desde el transmisor 81 cuando se reciben datos.

En la etapa S114, la HDMI (R) destino 72 efectúa la lectura de los datos E-EDID desde la memoria EDIDROM 85 y transmite los datos E-EDID objeto de lectura a la HDMI (R) origen 71 por intermedio del conmutador 185 y de la línea SDA 191 del canal DDC 83.

En la etapa S115, la HDMI (R) destino 72 determina si se recibe, o no, la información de canal transmitida desde la HDMI (R) origen 71.

Es decir, la información de canal que indica un canal de comunicación bidireccional se transmite descendente de la HDMI (R) origen 71 en conformidad con las capacidades de la HDMI (R) origen 71 y de la HDMI (R) destino 72. A modo de ejemplo, cuando la HDMI (R) origen 71 tiene la configuración ilustrada en la Figura 7, la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 pueden realizar la comunicación en dúplex completo. En consecuencia, la HDMI (R) origen 71 transmite, a la HDMI (R) destino 72, información de canal que indica que se realiza una comunicación IP mediante un método de comunicación en dúplex completo utilizando el par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y el par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192. En consecuencia, la HDMI (R) destino 72 recibe la información de canal transmitida desde la HDMI (R) origen 71 por intermedio del conmutador 135 y de la línea CEC 84 y determina que la información de canal se recibe.

Sin embargo, si la HDMI (R) origen 71 no tiene la capacidad de composición en dúplex completo, la información de canal no se transmite desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72. En consecuencia, la HDMI (R) destino 72 determina que no se ha recibido la información de canal.

Si, en la etapa S115, si se determina que la información de canal no se ha recibido el procesamiento prosigue con la etapa S116, en donde la unidad de control de conmutación 172 controla la conmutación de los conmutadores 185 y 186 de modo que los conmutadores 185 y 186 seleccionen la señal diferencial correspondiente a los datos Rx desde la unidad de conversión 184 cuando se transmitan datos.

En la etapa S117, la unidad de control de conmutación 124 controla la conmutación del conmutador 135 de modo que el conmutador 135 seleccione la señal diferencial correspondiente a los datos Tx desde el transmisor 81 cuando se reciben datos.

En la etapa S118, cada componente de la HDMI (R) destino 72 realiza una comunicación IP bidireccional con la HDMI (R) origen 71 utilizando un método de comunicación en dúplex completo. A continuación, se termina el proceso de comunicación. Es decir, cuando se transmiten datos, la unidad de conversión 184 convierte los datos Rx suministrados desde la HDMI (R) destino 72 en una señal diferencial y suministra una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al conmutador 185 y suministra la otra señal constituyente al conmutador 186. Los conmutadores 185 y 186 transmiten las señales constituyentes suministradas desde la unidad de conversión 184 al transmisor 81 por intermedio de la línea SDA 191 y de la línea SCL 192. De este modo, la señal diferencial correspondiente a los datos Rx se transmite desde la HDMI (R) destino 72 a la HDMI (R) origen 71.

Además, cuando se reciben datos, la unidad de decodificación 136 recibe la señal diferencial correspondiente a los datos Tx transmitidos desde el transmisor 81. Es decir, el conmutador 135 recibe la señal constituyente de la señal diferencial correspondiente a los datos Tx transmitidos desde el transmisor 81 por intermedio de la línea CEC 84. El conmutador 135 suministra, entonces, la señal constituyente recibida a la unidad de decodificación 136. La unidad de decodificación 136 decodifica la señal diferencial formada a partir de la señal constituyente suministrada desde el conmutador 135 y la señal constituyente suministrada desde el transmisor 81 por intermedio de la línea de señal 141 en los datos Tx originales. La unidad de decodificación 136 proporciona, entonces, los datos Tx originales a la salida

para la HDMI (R) destino 72.

De esta manera, la HDMI (R) destino 72 intercambia varios datos, tales como datos de control, datos de elementos de imagen y datos de audio con la HDMI (R) origen 71.

Sin embargo si, en la etapa S115, se determina que no se ha recibido la información de canal, cada componente de la HDMI (R) destino 72, en la etapa S119, realiza una comunicación bidireccional con la HDMI (R) origen 71 recibiendo y transmitiendo la señal CEC desde y a la HDMI (R) origen 71. De este modo, se termina el proceso de comunicación.

De esta manera, a la recepción de la información de canal, la HDMI (R) destino 72 realiza una comunicación en dúplex completo con la HDMI (R) origen 72 utilizando el par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y el par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192.

Según se describió con anterioridad, al conmutar los conmutadores 135, 185 y 186 con el fin de seleccionar datos de transmisión y datos de recepción y realizando una comunicación en dúplex completo con la HDMI (R) origen 71 con la utilización del par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y el par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192, la HDMI (R) destino 72 puede realizar una comunicación bidireccional a alta velocidad al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad con las HDMI (R) existentes.

Aunque, en la configuración de la HDMI (R) origen 71 ilustrada en la Figura 7, la unidad de conversión 131 está conectada a la línea CEC 84 y a la línea de señal 141 y la unidad de decodificación 183 está conectada a la línea SDA 191 y a la línea SCL 192, puede utilizarse la configuración en donde la unidad de decodificación 183 está conectada a la línea CEC 84 y a la línea de señal 141 y la unidad de conversión 131 está conectada a la línea SDA 191 y a la línea SCL 192.

En tal caso, los conmutadores 181 y 182 están conectados a la línea CEC 84 y a la línea de señal 141, respectivamente. Los conmutadores 181 y 182 están conectados, además, a la unidad de decodificación 183. El conmutador 133 está conectado a la línea SDA 191. El conmutador 133 está conectado, además, a la unidad de conversión 131.

De forma similar, en la configuración de la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 7, la unidad de conversión 184 puede conectarse a la línea CEC 84, y la línea de señal 141 y la unidad de decodificación 136 pueden conectarse a la línea SDA 191 y a la línea SCL 192. En este caso, los conmutadores 185 y 186 están conectados a la línea CEC 84 y a la línea de señal 141, respectivamente. Los conmutadores 185 y 186 están conectados, además, a la unidad de conversión 184. El conmutador 135 está conectado a la línea SDA 191. El conmutador 135 está conectado, además, a la unidad de decodificación 136.

Además, en la Figura 6, la línea CEC 84 y la línea de señal 141 pueden servir como la línea SDA 191 y la línea SCL 192. Es decir, la unidad de conversión 131 y la unidad de decodificación 132 de la HDMI (R) origen 71 y la unidad de conversión 134 y la unidad de decodificación 136 del HDMI (R) destino 72 pueden conectarse a la línea SDA 191 y a la línea SCL 192 con el fin de que la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 realicen una comunicación IP utilizando un método de comunicación semidúplex. Asimismo, en tal caso, la conexión de un aparato electrónico puede detectarse utilizando un terminal de conexión reservado del conector al que está conectada la línea de señal 141.

Además, cada una de la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 pueden tener la capacidad de comunicación en semidúplex y la capacidad de comunicación en dúplex completo. En tal caso, la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 pueden realizar una comunicación IP utilizando un método de comunicación en semidúplex o un método de comunicación en dúplex completo en conformidad con la capacidad del aparato electrónico conectado.

Si cada una de la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 tiene la capacidad de comunicación en semidúplex y la capacidad de comunicación en dúplex completo, la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 están configuradas, a modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 14. Conviene señalar que, en la Figura 14, se utiliza la misma numeración al describir la Figura 14 como la que se utilizó al describir las Figuras 6 o 7 y su descripción no se repite en donde sea adecuado.

Una HDMI (R) origen 71 ilustrada en la Figura 14 incluye un transmisor 81 una unidad de control de conmutación 121, una unidad de control de temporización 122 y una unidad de control de conmutación 171. El transmisor 81 incluye una unidad de conversión 131, una unidad de decodificación 132, un conmutador 133, un conmutador 181, un conmutador 182 y una unidad de decodificación 183. Es decir, la HDMI (R) origen 71 ilustrada en la Figura 14 tiene una configuración en donde la unidad de control de temporización 122 y la unidad de decodificación 132 ilustradas en la Figura 6 se proporcionan adicionalmente a la HDMI (R) origen 71 ilustrada en la Figura 7.

Además, la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 14 incluye un receptor 82, una unidad de control de temporización 123, una unidad de control de conmutación 124 y una unidad de control de conmutación 172. El receptor 82 incluye una unidad de conversión 134, un conmutador 135, una unidad de decodificación 136, una

unidad de conversión 184, un conmutador 185 y un conmutador 186. Es decir, la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 14 tiene una configuración en donde la unidad de control de temporización 123 y la unidad de conversión 134 ilustrada en la Figura 6 se proporcionan adicionalmente a la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 7.

- 5 Un proceso de comunicación realizado por la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72, ilustradas en la Figura 14, se describe a continuación.

10 En primer lugar, un proceso de comunicación realizado por la HDMI (R) origen 71 ilustrada en la Figura 14 se describe haciendo referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Figura 15. Puesto que los procesos realizados en las etapas S151 a S154 son los mismos que los procesos realizados en las etapas S71 a S74 ilustrados en la Figura 12, respectivamente, y por ello, sus descripciones no se repiten.

15 En la etapa S155, la HDMI (R) origen 71 determina si se puede realizar, o no, una comunicación en dúplex completo con la HDMI (R) destino 72. Es decir, la HDMI (R) origen 71 se refiere a los datos E-EDID recibidos desde la HDMI (R) destino 72 y determina si se establece el indicador de dúplex completo "Full Dúplex" ilustrado en la Figura 9.

20 Si, en la etapa S155, se determina que una comunicación en dúplex completo está disponible, es decir, si la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 14 o la Figura 7 está conectada a la HDMI (R) origen 71, la unidad de control de conmutación 171, en la etapa S156 controla los conmutadores 181 y 182 de modo que los conmutadores 181 y 182 se conmuten para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Rx procedentes del receptor 82 cuando se reciben datos.

25 Sin embargo si, en la etapa S155, se determina que no está disponible una comunicación en dúplex completo, la HDMI (R) origen 71, en la etapa S157, determina si la comunicación en semidúplex está disponible. Es decir, la HDMI (R) origen 71 se refiere a los datos E-EDID recibidos y determina si se establece el indicador de semidúplex "Half Duplex" ilustrado en la Figura 9. Dicho de otro modo, la HDMI (R) origen 71 determina si la HDMI (R) destino 72 ilustrada en la Figura 6 está conectada, o no, a la HDMI (R) origen 71.

30 Si, en la etapa S157, si se determina que la comunicación en semidúplex está disponible, o si, en la etapa S156, los conmutadores 181 y 182 están conmutados, la HDMI (R) origen 71, en la etapa S158, transmite la información de canal al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y la línea CEC 84.

35 En este caso, si, en la etapa S155, se determina que una comunicación en dúplex completo está disponible, la HDMI (R) destino 72 tiene una capacidad de comunicación de dúplex completo. En consecuencia, la HDMI (R) origen 71 transmite, al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y de la línea CEC 84, una señal que indica que se realiza una comunicación IP utilizando un par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y un par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192 como la información de canal.

40 Sin embargo, si, en la etapa S157, se determina que la comunicación en semidúplex está disponible, la HDMI (R) destino 72 tiene una capacidad de comunicación en semidúplex aunque no tenga una capacidad de comunicación en dúplex completo. En consecuencia, la HDMI (R) origen 71 transmite, al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y de la línea CEC 84, una señal que indica que se realiza una comunicación IP utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141, como información de canal.

45 En la etapa S159, la unidad de control de conmutación 121 controla el conmutador 133 de modo que el conmutador 133 se conmute para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Tx procedentes de la unidad de conversión 131 cuando se transmiten datos y para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82 cuando se reciben datos. Cuando la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 realizan una comunicación en dúplex completo, la señal diferencial correspondiente a los datos Rx no se transmiten desde el receptor 82 por intermedio de la línea CEC 84 y la línea de señal 141 cuando el HDMI (R) origen 71 recibe datos. En consecuencia, la señal diferencial correspondiente a los datos Rx no se suministra a la unidad de decodificación 132.

50 En la etapa S160, cada componente de la HDMI (R) origen 71 realiza una comunicación IP bidireccional con la HDMI (R) destino 72. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

55 Es decir, cuando la HDMI (R) origen 71 realiza una comunicación en dúplex completo y una comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72, la unidad de conversión 131 convierte los datos Tx suministrados desde la HDMI (R) origen 71 en una señal diferencial cuando se transmiten datos. La unidad de conversión 131 transmite, entonces, una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al receptor 82 por intermedio del conmutador 133 y de la línea CEC 84 y transmite la otra señal constituyente al receptor 82 por intermedio de la línea de señal 141.

60 Cuando la HDMI (R) origen 71 realiza una comunicación en dúplex completo con la HDMI (R) destino 72 y cuando se reciben datos, la unidad de decodificación 183 recibe la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82 y decodifica la señal diferencial recibida en los datos Rx originales. La unidad de

65

decodificación 183 proporciona, entonces, los datos Rx originales a la HDMI (R) origen 71.

Por el contrario, cuando la HDMI (R) origen 71 realiza una comunicación en semidúplex con la HDMI (R) destino 72 y cuando se reciben datos, la unidad de decodificación 132 recibe la señal diferencial correspondiente a los datos Rx transmitidos desde el receptor 82 bajo el control de la unidad de control de temporización 122. La unidad de decodificación 132 decodifica, entonces, la señal diferencial recibida en los datos Rx originales y proporciona, entonces, los datos Rx originales a la HDMI (R) origen 71.

De esta manera, la HDMI (R) origen 71 intercambia varios datos, tales como datos de control, datos de elementos de imagen y datos de audio con la HDMI (R) destino 72.

Sin embargo, si, en la etapa S157, se determina que no está disponible una comunicación en semidúplex, cada componente de la HDMI (R) origen 71, en la etapa S161, realiza una comunicación bidireccional con la HDMI (R) destino 72 recibiendo y transmitiendo la señal CEC por intermedio de la línea CEC 84. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

De esta manera, la HDMI (R) origen 71 se refiere al indicador de dúplex completo y al indicador de semidúplex y realiza una comunicación en dúplex completo o en semidúplex con la HDMI (R) destino 72 en conformidad con la capacidad de la HDMI (R) destino 72, que es un dispositivo de comunicación asociado.

Según se describió con anterioridad, al conmutador los conmutadores 133, 181 y 182 en conformidad con la capacidad de la HDMI (R) destino 72 que sirve como un dispositivo de comunicación asociado con el fin de seleccionar datos de transmisión y datos de recepción y que realiza una comunicación en dúplex completo o en semidúplex con la HDMI (R) destino 72, puede realizarse una comunicación bidireccional en alta velocidad al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad con la HDMI (R) existente.

Un proceso de comunicación realizado por la HDMI (R) destino 72 ilustrado en la Figura 14 se describe a continuación haciendo referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Figura 16. Los procesos realizados en las etapas S191 a S194 son los mismos que los procesos realizados en las etapas S111 a S114 que se ilustran en la Figura 13, respectivamente, y por lo tanto, sus descripciones no se repiten.

En la etapa S195, la HDMI (R) destino 72 recibe información de canal transmitida desde la HDMI (R) origen 71 por intermedio del conmutador 135 y la línea CEC 84. Si la HDMI (R) origen 71 conectada a la HDMI (R) destino 72 no tiene ninguna capacidad de comunicación en dúplex completo ni la capacidad de comunicación en semidúplex, la información de canal no se transmite desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72. En consecuencia, la HDMI (R) destino 72 no recibe la información de canal.

En la etapa S196, la HDMI (R) destino 72 determina si se realiza, o no, una comunicación en dúplex completo sobre la base de la información de canal recibida. A modo de ejemplo, si la HDMI (R) destino recibe la información de canal que indica que se realiza una comunicación IP utilizando el par constituido por la línea CEC 84 y la línea de señal 141 y el par constituido por la línea SDA 191 y la línea SCL 192, la HDMI (R) destino 72 determina que se realiza una comunicación en dúplex completo.

Si, en la etapa S196, se determina que se realiza una comunicación en dúplex completo, la unidad de control de conmutación 172, en la etapa S197, controla los conmutadores 185 y 186 de modo que los conmutadores 185 y 186 se conmuten para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Rx procedentes de la unidad de conversión 184 cuando se transmiten datos.

Sin embargo, si, en la etapa S196, se determina que no se realiza una comunicación en dúplex completo, la HDMI (R) destino 72, en la etapa S198, determina si se realiza, o no, una comunicación en semidúplex sobre la base de la información de canal recibida. A modo de ejemplo, si la HDMI (R) destino 72 recibe la información de canal que indica que se realiza una comunicación IP utilizando la línea CEC 84 y la línea de señal 141, la HDMI (R) destino 72 determina que se realiza una comunicación en semidúplex.

Si, en la etapa S198, se determina que se realiza una comunicación en semidúplex o si, en la etapa S197, los conmutadores 185 y 186 están conmutados, la unidad de control de conmutación 124, en la etapa S199, controla el conmutador 135 de modo que el conmutador 135 se conmute para seleccionar la señal diferencial correspondiente a los datos Rx desde la unidad de conversión 134 cuando se transmiten datos y para seleccionar la señal diferencial correspondiente a datos Tx desde el transmisor 81 cuando se reciben datos.

Conviene señalar que, si la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 realizan una comunicación en dúplex completo, la señal diferencial correspondiente a los datos Rx no se transmiten desde la unidad de conversión 134 al transmisor 81 cuando se transmiten datos en la HDMI (R) destino 72. Por lo tanto, la señal diferencial correspondiente a los datos Rx no se suministra al conmutador 135.

En la etapa S200, cada componente de la HDMI (R) destino 72 realiza una comunicación IP bidireccional con la

HDMI (R) origen 71. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

Es decir, si la HDMI (R) destino 72 y la HDMI (R) origen 71 realizan una comunicación en dúplex completo y cuando se transmiten datos, la unidad de conversión 184 convierte los datos Rx suministrados desde la HDMI (R) destino 72 en una señal diferencial. La unidad de conversión 184 suministra, entonces, una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al transmisor 81 por intermedio del conmutador 185 y la línea SDA 191 y suministra la otra señal constituyente al transmisor 81 por intermedio del conmutador 186 y la línea SCL 192.

Además, si la HDMI (R) destino 72 y la HDMI (R) origen 71 realizan una comunicación en semidúplex y cuando se transmiten datos, la unidad de conversión 134 convierte los datos Rx suministrados de la HDMI (R) destino 72 en una señal diferencial. La unidad de conversión 134 transmite, entonces, una de las señales constituyentes que forman la señal diferencial convertida al transmisor 81 por intermedio del conmutador 135 y la línea CEC 84 y transmite la otra señal constituyente al transmisor 81 por intermedio de la línea de señal 141.

Además, si la HDMI (R) destino 72 y la HDMI (R) origen 71 realizan una comunicación en dúplex completo y una comunicación en semidúplex y cuando se transmiten datos, la unidad de decodificación 136 recibe la señal diferencial correspondiente a los datos Tx transmitidos desde el transmisor 81. La unidad de decodificación 136 decodifica, entonces, la señal diferencial recibida en los datos Tx originales y proporciona, a la salida, los datos Tx originales a la HDMI (R) destino 72.

Sin embargo, si, en la etapa S198, se determina que no se realiza una comunicación en semidúplex, es decir, si, a modo de ejemplo, la información de canal no se transmite, cada componente de la HDMI (R) destino 72, en la etapa S201, realiza una comunicación bidireccional con la HDMI (R) origen 71 recibiendo y transmitiendo la señal CEC desde y a la HDMI (R) origen 71. A continuación, se termina el proceso de comunicación.

De esta manera, la HDMI (R) destino 72 realiza una comunicación en dúplex completo o una comunicación en semidúplex en conformidad con la información de canal recibida, es decir, en conformidad con la capacidad de la HDMI (R) origen 71, que es el dispositivo de comunicación asociado.

Según se describió con anterioridad, conmutando los conmutadores 135, 185 y 186 con el fin de seleccionar datos de transmisión y datos de recepción en conformidad con la capacidad de la HDMI (R) origen 71 como dispositivo de comunicación asociado y realizando una comunicación en dúplex completo una comunicación en semidúplex, se puede seleccionar un método de comunicación más adecuado y se puede realizar una comunicación bidireccional a alta velocidad al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad con la HDMI (R) existente.

Además, conectado la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72 utilizando el cable de HDMI (R) 35 que contiene la línea CEC 84 y la línea de señal 141 de forma trenzada juntas para formar un par diferencial blindado y que se conecta a la línea de puesta a masa y a la línea SDA 191 y la línea SCL 192 trenzadas juntas para formar un par diferencial blindado y que se conecta a la línea de masa, puede realizarse una comunicación IP bidireccional a alta velocidad basada en un método de comunicación en semidúplex o en un método de comunicación en dúplex completo al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad con un cable de HDMI (R) existente.

Según se describió con anterioridad, cualquiera de uno o más elementos de datos se seleccionan como datos de transmisión. Los datos seleccionados se transmiten a un dispositivo de comunicación asociado por intermedio de una línea de señal predeterminada. Cualquiera de uno o más elementos de datos transmitidos desde el dispositivo de comunicación asociado se selecciona como datos de recepción y los datos seleccionados son objeto de recepción. En consecuencia, se puede realizar una comunicación IP bidireccional a alta velocidad entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72 por intermedio del cable de HDMI (R) 35 al mismo tiempo que se mantiene la compatibilidad con la HDMI (R), es decir, mientras se permite la transmisión unidireccional a alta velocidad de datos de elementos de imagen no comprimidos de una imagen desde la HDMI (R) origen 71 a la HDMI (R) destino 72.

En consecuencia, si un dispositivo origen (p.e., un aparato electrónico, tal como el aparato de reproducción 33 ilustrado en la Figura 2), incorpore la HDMI (R) origen 71 tiene, a modo de ejemplo, una función de servidor DLNA (Alianza de Redes Digitales Vivas) y un dispositivo destino (p.e., un aparato electrónico, tal como el aparato de televisión digital 31 ilustrado en la Figura 2) que incorpore la HDMI (R) destino 72 incluye una interfaz de comunicaciones de red LAN, tal como Ethernet (marca comercial registrada), pudiéndose transferir el contenido desde el dispositivo origen al dispositivo destino por intermedio del cable de HDMI (R) mediante una comunicación IP bidireccional utilizando un aparato electrónico (p.e., el amplificador 32) conectado directamente o por intermedio de un cable de HDMI (R). Además, el contenido desde el dispositivo origen puede transferirse desde el dispositivo destino a otro dispositivo (p.e., el aparato de televisión digital 34 ilustrado en la Figura 2) conectado a la interfaz de comunicaciones de red LAN del dispositivo destino.

Además, con la comunicación IP bidireccional entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72, órdenes de control y respuestas pueden intercambiarse a alta velocidad entre un aparato origen que incorpore la HDMI (R) origen 71 y un aparato destino que incorpore HDMI (R) destino 72 interconectados por el cable de HDMI (R) 35. Por lo tanto, puede realizarse un control de respuesta con rapidez entre los aparatos.

Según se describe a continuación, la serie anteriormente descrita de procesos puede realizarse por hardware o software dedicado. Cuando la serie de procesos se realizan mediante software, el programa que forma el software está instalado en, a modo de ejemplo, un microordenador que controla la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72.

La Figura 17 ilustra una realización, a modo de ejemplo, la configuración de un ordenador que tiene el programa para ejecutar las series anteriormente descritas de procesos allí instalados, en conformidad con una forma de realización de la invención.

El programa puede registrarse previamente en un soporte de registro, tal como una memoria de solamente lectura programable y eléctricamente borrable (EEPROM) 305 o una memoria ROM 303, incorporada en el ordenador.

Como alternativa, el programa puede memorizarse (registrarse) de forma temporal o perpetua en un soporte de registro extraíble, tal como una memoria de solamente lectura-disco compacto (CD-ROM), un disco magneto-óptico (MO), un disco versátil digital (DVD), un disco magnético o una memoria de semiconductores. Este soporte de registro extraíble puede proporcionarse en la forma del así denominado software en paquete.

Conviene señalar que, además de instalarse el soporte de registro extraíble anteriormente descrito en el ordenador, el programa puede transferirse de forma inalámbrica desde una instalación de descarga al ordenador por intermedio de un satélite artificial para la difusión por satélite digital o puede transferirse de forma cableada al ordenador por intermedio de una red, tal como una red LAN o Internet. Posteriormente, el ordenador puede recibir el programa transferido utilizando un interfaz de entrada/salida 306 e instalar el programa en una memoria EEPROM 305 incorporada.

El ordenador incorpora una unidad central de procesamiento (CPU) 302. La interfaz de entrada/salida 306 está conectada a la unidad CPU 302 por intermedio de un bus de conexión 301. La unidad CPU 302 carga el programa memorizado en una memoria de lectura solamente (ROM) 303 o una memoria EEPROM 305 en una memoria de acceso aleatorio (RAM) 304. La unidad CPU 302 ejecuta, entonces, el programa. De esta manera, la unidad CPU 302 ejecuta los procesos en conformidad con los diagramas de flujo anteriormente descritos o los procesos realizados en las configuraciones ilustradas en los diagramas de bloques anteriormente descritos.

En esta especificación, las etapas de procesamiento que describen el programa para hacer que un ordenador ejecute varios procesos no necesitan ejecutarse en la secuencia descrita en los diagramas de flujo, pero pueden contener procesos para ejecutarse en paralelo o de forma independiente (p.e., procesamiento en paralelo o un proceso mediante un objeto).

Además, el programa puede ejecutarse por un ordenador o ejecutarse por una pluralidad de ordenadores en una manera distribuida.

La presente invención es aplicable a una interfaz de comunicaciones que incluye un transmisor y un receptor, en donde el transmisor transmite unidireccionalmente una señal diferencial correspondiente a datos de elementos de imagen de una imagen no comprimida de una pantalla a un receptor por intermedio de una pluralidad de canales en un periodo de vídeo efectivo que es un periodo desde una señal de sincronización vertical a la siguiente señal de sincronización vertical excluyendo los intervalos de borrado horizontales y un intervalo de borrado vertical y el receptor recibe la señal diferencial transmitida por intermedio de la pluralidad de canales.

En la presente forma de realización, se realiza una comunicación IP bidireccional controlando, cuando sea necesario, una temporización de selección de datos, una temporización de recepción de señal diferencial y una temporización de transmisión de señal diferencial entre la HDMI (R) origen 71 y la HDMI (R) destino 72. Sin embargo, la comunicación bidireccional puede realizarse utilizando un protocolo distinto del protocolo IP.

La forma de realización de la presente invención no está limitada a la forma de realización anteriormente descrita, sino que varias modificaciones pueden realizarse sin desviarse por ello del espíritu de la idea inventiva y del alcance de la invención.

En conformidad con la forma de realización anteriormente descrita, se puede realizar una comunicación bidireccional. En particular, se puede realizar una comunicación bidireccional a alta velocidad en una interfaz de comunicaciones capaz de transmitir datos de elementos de imagen de una imagen no comprimida y datos de audio asociados con los datos de elementos de imagen al mismo que se mantiene la compatibilidad.

Además, numerosos aparatos de audio/vídeo tienen una capacidad de comunicación de red LAN con el fin de proporcionar programas de TV interactivos, control a distancia muy operativamente avanzado, una guía de programas electrónica y dispositivos similares para los usuarios, aunque algunas de sus técnicas sean las mismas que las técnicas ya descritas.

Como medios para formar una red entre aparatos de audio/vídeo, pueden proporcionarse las siguientes alternativas, a modo de ejemplo: instalación de un cable dedicado, tal como CAT5, comunicación inalámbrica y comunicación de líneas de alimentación de energía eléctrica.

5 Sin embargo, un cable dedicado establece la conexión entre los aparatos operativamente complicados. La comunicación inalámbrica y la comunicación de línea de alimentación de energía tienen inconvenientes por cuanto que un circuito de modulación y un transceptor complicados requeridos son de alto coste.

10 En consecuencia, la forma de realización anteriormente descrita describe las técnicas de adición de una capacidad de comunicación de red LAN sin añadir un nuevo electrodo de conector a HDMI.

15 HDMI es una interfaz para realizar la transmisión de datos de vídeo y de audio, el intercambio de información de dispositivos conectados, la autenticación de la información de dispositivos conectados y la comunicación de datos de control de dispositivos utilizando un cable único. Por lo tanto, la HDMI tiene una ventaja importante si se añade una capacidad de comunicación de red LAN a la HDMI y, por lo tanto, se puede realizar una comunicación de red LAN sin utilizar un cable dedicado y una comunicación inalámbrica o similar.

20 Conviene señalar que, en las técnicas descritas en la forma de realización anteriormente descrita, las líneas de transmisión diferenciales utilizadas para la comunicación de red LAN se utilizan también para el intercambio y la autenticación de información de dispositivos conectados y la comunicación de datos de control de dispositivos.

25 En HDMI, una capacitancia parásita y una impedancia de las características eléctricas de un dispositivo conectado están estrictamente restringidas para el canal DDC que realiza el intercambio y la autenticación de la información de dispositivos conectados y el canal CEC que realiza la comunicación de datos de control de dispositivos.

30 Más concretamente, una capacitancia parásita de terminal de canal DDC de un dispositivo se requiere que sea de 50 pF o inferior. El terminal de canal DDC se requiere que se ponga a masa GND con una impedancia de 200 Ω o inferior cuando se proporciona a la salida un nivel bajo LOW y que se conecte a una fuente de suministro de energía eléctrica con una impedancia de aproximadamente 2 k Ω en un estado de nivel alto HIGH.

35 Además, los terminales de transmisión/recepción han de terminarse al menos en una impedancia aproximada de 100 Ω en un margen de alta frecuencia con el fin de estabilizar la comunicación de red LAN que transmite una señal de alta velocidad.

40 La Figura 19 ilustra el estado en el que un transmisor 404 y un receptor 405 están constantemente acoplados en corriente alterna AC a líneas de canal DDC de un dispositivo de HDMI origen 401 y a un dispositivo de HDMI destino 402 existente.

45 Con el fin de satisfacer las restricciones de capacitancia parásita del canal DDC, un circuito transmisor y receptor de red LAN añadido a las líneas del canal DDC necesita tener un acoplamiento de corriente alterna AC por intermedio de una capacitancia suficientemente pequeña. Por lo tanto, una señal de red LAN se atenúa notablemente y por lo tanto, se distorsiona. En consecuencia, un circuito de transmisión y de recepción, para corregir la distorsión, puede hacerse complicado y de alto coste.

50 Además, la transición entre los estados de nivel alto HIGH y de nivel bajo LOW durante la comunicación de canales DDC puede interferir con la comunicación de red LAN. Es decir, la red LAN no puede funcionar durante la comunicación de canal DDC.

55 En consecuencia, se describe a continuación un sistema de comunicaciones en conformidad con una forma de realización más preferida. El sistema de comunicaciones se caracteriza por cuanto que, en una interfaz que realiza básicamente la transmisión de datos de vídeo y datos de audio, el intercambio y la autenticación de información de dispositivos conectados, la comunicación de datos de control de dispositivos y la comunicación de red LAN utilizando un cable único, se realiza la comunicación de red LAN por intermedio de la comunicación bidireccional mediante un par de líneas de transmisión diferenciales y un estado de conexión de la interfaz se notifica utilizando el potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de las líneas de transmisión.

60 A diferencia de la forma de realización anteriormente descrita, en la técnica descrita a continuación, no se requiere necesariamente una unidad de selección.

65 La Figura 18 es un diagrama de circuito que ilustra una primera realización, a modo de ejemplo, de la configuración de un sistema de comunicaciones en donde un estado de conexión de la interfaz se notifica utilizando el potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de las líneas de transmisión.

La Figura 19 ilustra, a modo de ejemplo, un sistema provisto de Ethernet (marca comercial registrada).

Según se ilustra en la Figura 18, este sistema de comunicaciones 400 incluye un dispositivo de HDMI (en adelante referido como "EH") origen de expansión de la función de red LAN 401, un dispositivo EH de destino 402, un cable de EH 403 para conectar el dispositivo EH origen al dispositivo EH destino, un transmisor de Ethernet 404 (marca comercial registrada) y un receptor Ethernet (marca comercial registrada) 405.

El dispositivo EH origen 401 incluye un circuito de transmisión de señal de red LAN 411, una resistencia de terminación 412, los condensadores de acoplamiento de corriente alterna AC 413 y 414, un circuito receptor de señal de red LAN 415, un circuito restador 416, una resistencia de tipo *pull-up* 421, una resistencia 422 y un condensador 423 que forman un filtro de paso bajo, un comparador 424, una resistencia de tipo *pull-down* 431, una resistencia 432 y un condensador 433 que forman un filtro de paso bajo y un comparador 434.

El dispositivo EH destino 402 incluye un circuito transmisor de señal de red LAN 441, una resistencia de terminación 442, condensadores de acoplamiento de corriente alterna AC 443 y 444, un circuito receptor de señal de red LAN 445, un circuito restador 446, una resistencia de tipo *pull-down* 451, una resistencia 452 y un condensador 453 que forman un filtro de paso bajo, un comparador 454, una bobina de inductancia 461 y resistencias 462 y 63 conectadas en serie entre un potencial de fuente de alimentación de energía eléctrica y un potencial de referencia.

El cable EH 403 contiene líneas de transmisión diferenciales constituidas por una línea reservada 501 y una línea HPD 502. De este modo, un terminal del lado origen 511 de la línea reservada 501, un terminal del lado origen 512 de la línea HPD 502, un terminal del lado destino 521 de la línea reservada 501 y un terminal del lado de destino 522 de la línea HPD son constituidos. La línea reservada 501 y la línea HPD 502 están trenzadas juntas para constituir un par diferencial de cables trenzados.

En el dispositivo origen 401 del sistema de comunicaciones 400 que tiene dicha configuración, los terminales 511 y 512 están conectados a la resistencia de terminación 412, el circuito transmisor de señal de red LAN 411 y el circuito receptor de señales de red LAN 415 por intermedio de los condensadores de acoplamiento de corriente alterna AC 413 y 414.

El circuito restador 416 recibe una señal suma SG412 de una tensión de señal de transmisión generada por una salida de corriente eléctrica procedente del circuito de transmisión de señales de red LAN 411 con la utilización de la resistencia de terminación 412 y las líneas de transmisión 501 y 502 como cargas y una tensión de señal de recepción de una señal transmitida desde el dispositivo EH destino 402.

En el circuito restador 416, una señal SG413 obtenida mediante la sustracción de la señal de transmisión SG411 desde la señal suma SG412 es una señal neta transmitida desde el lado de destino.

El dispositivo de destino 402 tiene una red de circuito similar. Con estos circuitos, el dispositivo origen 401 y el dispositivo de destino 402 realizan una comunicación de red LAN bidireccional.

Además de realizar la comunicación de red LAN anteriormente descrita, utilizando un nivel de polarización de corriente continua DC, la línea HPD 502 envía, al dispositivo origen 401, información que indica que el cable 403 está conectado al dispositivo de destino 402.

Cuando el cable 403 está conectado al dispositivo de destino 402, las resistencias 462 y 463 y la bobina de inductancia 461 en el dispositivo de destino 402 aplican una polarización a la línea HPD 502 por intermedio del terminal 522 de modo que la línea HPD 502 sea polarizada a una tensión aproximada de 4 V.

El dispositivo origen 401 extrae una polarización de corriente continua DC de la línea HPD 502 utilizando el filtro de paso bajo constituido por la resistencia 432 y el condensador 433. A continuación, el dispositivo origen 401 compara la polarización de corriente continua DC con el potencial de referencia V_{ref2} (p.e., 1.4 V) utilizando el comparador 434.

Si el cable 403 no está conectado al dispositivo origen 402, un potencial del terminal 512 es más bajo que el potencial de referencia V_{ref2} debido a la resistencia de tipo *pull-down* 431. Sin embargo, si el cable 403 está conectado al dispositivo origen 402, el potencial es más alto que el potencial de referencia.

Por lo tanto, una señal de salida SG415 del comparador 434 que es de nivel alto HIGH indica que el cable 403 está conectado al dispositivo de destino 402.

Por el contrario, la señal de salida SG415 del comparador 434 que es de nivel bajo LOW indica que el cable 403 no está conectado al dispositivo de destino 402.

La primera realización, a modo de ejemplo, de la configuración tiene, además, una función de reconocimiento mutuo, utilizando el potencial de polarización de corriente continua DC de la línea reservada 501, si los dispositivos conectados a uno u otro extremo del cable 403 son aparatos compatibles de EH o aparatos HDMI que no son compatibles con EH.

El dispositivo EH origen 401 extrae una tensión (+5 V) de la línea reservada 501 utilizando una resistencia de tipo *pull-up* 421, mientras que el dispositivo EH de destino 402 extrae una tensión, en sentido descendente, de la línea reservada 501 utilizando una resistencia de tipo *pull-down* 451.

5 Estas resistencias 421 y 451 no están incluidas en un aparato que no soporte EH.

Utilizando el comparador 424, el dispositivo EH origen 401 compara un potencial de corriente continua DC de la línea reservada 501 que ha pasado a través del filtro de paso bajo constituido por la resistencia 422 y el condensador 423 con una tensión de referencia V_{ref1} .

10 Cuando el dispositivo de destino 402 es compatible con EH y se extrae en sentido descendente, el potencial de la línea reservada 501 es 2.5 V. Sin embargo, cuando el dispositivo de destino 402 no es compatible con EH y está abierto, el potencial de la línea reservada es 5 V. Por lo tanto, si el potencial de referencia V_{ref1} se establece a 3.75 V puede determinarse si el dispositivo de destino es EH compatible o EH incompatible.

15 Utilizando el comparador 454, el dispositivo de destino 402 compara el potencial de corriente continua DC de la línea reservada 501 que ha pasado a través del filtro de paso constituido por la resistencia 452 y el condensador 453 con una tensión de referencia V_{ref3} .

20 Si el dispositivo origen 401 es compatible con EH y tiene una función de *pull-up*, el potencial de la línea reservada 501 es 2.5 V. Sin embargo, si el dispositivo origen 401 no es EH compatible, el potencial de la línea reservada 501 es 0 V. Por lo tanto, si el potencial de referencia se establece a 1.25 V, puede determinarse si el dispositivo origen es EH compatible o EH incompatible.

25 Según se describió con anterioridad, en conformidad con la primera configuración a modo de ejemplo, en la interfaz que realiza la transmisión de datos de vídeo y datos de audio, el intercambio y la autenticación de información de dispositivos conectados, la comunicación de datos de control de dispositivos y la comunicación de red LAN utilizando el cable único 403, la comunicación de red LAN se realiza mediante una comunicación bidireccional por intermedio de un par de líneas de transmisión diferenciales y el estado de conexión de la interfaz se notifica utilizando el potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de las líneas de transmisión. Por lo tanto, se puede realizar una separación espacial sin utilizar físicamente la línea SCL y la línea SDA para la comunicación red LAN.

30 En consecuencia, esta división permite que se forme un circuito de comunicación de red LAN con independencia de las especificaciones eléctricas definidas para el canal DDC. De este modo, se puede realizar, a bajo coste, una comunicación de red LAN estable y fiable.

35 Conviene señalar que, la resistencia de tipo *pull-up* 421 ilustra en la Figura 18 puede proporcionarse en el cable EH 403, y no en el dispositivo origen 401. En tal caso, los terminales de la resistencia de tipo *pull-up* 421 están conectados a la línea reservada 501 y una línea (una línea de señal) conectada a la fuente de suministro de energía eléctrica del potencial de la fuente de alimentación de energía de las líneas proporcionadas en el cable EH 403.

40 Además, la resistencia de tipo *pull-down* 451 y la resistencia 463 ilustradas en la Figura 18 pueden proporcionarse en el cable EH 403 y no en el dispositivo EH de destino 402. En tal caso, los terminales de la resistencia *pull-down* 451 están conectados a la línea reservada 501 y una línea (una línea de conexión a masa) conectada a masa (el potencial de referencia) de las líneas proporcionadas en el cable EH 403. Además, los terminales de la resistencia 463 están conectados a la línea HPD 502 y la línea (la línea de conexión a masa) conectada a masa (potencial de referencia) de las líneas proporcionadas en el cable EH 403.

45 La Figura 20 es un diagrama de circuitos que ilustra una segunda realización, a modo de ejemplo, de la configuración del sistema de comunicaciones en donde un estado de conexión de la interfaz se notifica utilizando el potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de las líneas de transmisión.

50 De forma similar a la primera realización, a modo de ejemplo, de la estructura, este sistema de comunicaciones 600 está caracterizado básicamente por cuanto que, en la interfaz que realiza la transmisión de datos de vídeo y datos de audio, el intercambio y la autenticación de información de dispositivos conectados, la comunicación de datos de control de dispositivos y la comunicación de red LAN utilizando un cable único, se realiza en la comunicación de red LAN por intermedio de una comunicación unidireccional mediante dos pares de líneas de transmisión diferenciales y el estado de conexión de la interfaz se notifica utilizando el potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de las líneas de transmisión y por cuanto que al menos dos líneas de transmisión se utilizan para la comunicación de intercambio y autenticación de información de dispositivos conectados en una manera multiplexada en el tiempo con la comunicación de red LAN.

55 Según se ilustra en la Figura 20, este sistema de comunicaciones 600 incluye un dispositivo de HDMI de expansión de función de red LAN (en adelante referido como "EH") origen 601, un dispositivo EH de destino 602 y un cable EH 603 para conectar el dispositivo EH origen al dispositivo EH de destino.

5 El dispositivo EH origen 601 incluye un circuito transmisor de señales de red LAN 611, resistencias de terminaciones 612 y 613, condensadores de acoplamiento de corriente alterna AC 614 a 617, un circuito receptor de señales de red LAN 618, un inversor 620, una resistencia 621, una resistencia 622 y un condensador 623 que forman un filtro de paso bajo, un comparador 624, una resistencia de tipo *pull-down* 631, una resistencia 632 y un condensador 633 que forman un filtro de paso bajo, un comparador 634, una puerta lógica NOR 640, conmutadores analógicos 641 a 644, un inversor 635, conmutadores analógicos 646 y 747, transceptores de canal DDC 651 y 652 y resistencias de tipo *pull-up* 653 y 654.

10 El dispositivo EH de destino 602 incluye un circuito transmisor de señales de red LAN 661, resistencias de terminación 662 y 663, condensadores de acoplamiento de corriente alterna AC 664 a 667, un circuito receptor de señales de red LAN 668, una resistencia de tipo *pull-down* 671, una resistencia 672 y un condensador 673 que forman un filtro de paso bajo, un comparador 674, una bobina de inductancia 681, resistencias 682 y 683 conectadas en serie entre un potencial de fuente de alimentación de energía eléctrica y un potencial de referencia, conmutadores analógicos 691 a 694, un inversor 695, conmutadores analógicos 696 y 697, transceptores de canal DDC 701 y 702 una resistencia de tipo *pull-up* 703.

20 El cable de AH 603 contiene líneas de transmisión diferenciales constituidas por una línea reservada 801 y una línea SCL 803 y las líneas de transmisión diferenciales constituidas por una línea SDA 804 y una línea HPD 802. De este modo, se forman terminales del lado origen 811 a 814 y terminales del lado de destino 821 a 824.

25 La línea reservada 801 y la línea SCL 803 son trenzadas juntas con el fin de formar un par diferencial de cables trenzados y la línea SDA 804 y la línea HPD 802 son trenzadas juntas con el fin de formar un par diferencial de cables trenzados.

En el dispositivo de destino 601 del sistema de comunicaciones 600 que tiene dicha configuración, los terminales 811 y 813 están conectados al circuito transmisor 611 para transmitir una señal de transmisión de red LAN SG611 al dispositivo de destino por intermedio de los condensadores de acoplamiento de corriente alterna AC 614 y 615 y los conmutadores analógicos 641 y 642 y a la resistencia de terminación 612.

30 Los terminales 814 y 812 están conectados, por intermedio de los condensadores de corriente alterna AC 616 y 617 y los conmutadores analógicos 643 y 644, al circuito receptor 618 para recibir una señal de red LAN desde el dispositivo de destino 602 y a la resistencia de terminación 613.

35 En el dispositivo de destino 602, los terminales 821 a 824 están conectados, por intermedio de los condensadores de acoplamiento de corriente alterna AC 664, 665, 666 y 667 y los conmutadores analógicos 691 a 694, a los circuitos transmisor y receptor 668 y 661 a la resistencia de terminación 662 y 663.

40 Los conmutadores analógicos 641 a 644 y los conmutadores analógicos 691 a 694 se hacen conductores cuando se realiza la comunicación de red LAN y se hacen abiertos cuando se realiza la comunicación de canal DDC.

El dispositivo origen 601 conecta los terminales 813 y 814 a los transceptores de canal DDC 651 y 652 y la resistencia de tipo *pull-up* 653 y 654 por intermedio de los conmutadores analógicos 646 y 647, respectivamente.

45 El dispositivo de destino 602 conecta los terminales 823 y 824 a los transceptores de canal DDC 701 y 702 y a la resistencia de tipo *pull-up* 703 por intermedio de los conmutadores analógicos 696 y 697, respectivamente.

Los conmutadores analógicos 646, 647, 696 y 697 se hacen conductores cuando se realiza la comunicación de canal DDC y se hacen abiertos cuando se realiza la comunicación de red DLAN.

50 El mecanismo de reconocimiento de un aparato EH compatible utilizando el potencial de la línea reservada 801 es básicamente el mismo que el aplicado en la primera configuración, a modo de ejemplo, con la excepción de que la resistencia 62 del dispositivo origen 601 es controlada por el inversor 620.

55 Cuando una entrada al inversor 620 es de nivel alto HIGH, la resistencia 621 funciona como una resistencia de tipo *pull-down* que proporciona un modo de 0 V desde el punto de vista del dispositivo de destino 602, como en el caso en donde está conectado un aparato EH compatible.

60 En consecuencia, una señal SG623 que indica un resultado de identificación de compatibilidad con EH del dispositivo de destino 602 se hace de nivel bajo LOW, de modo que los conmutadores analógicos 691 a 694 controlados por la señal SG623 se hacen abiertos, mientras que los conmutadores analógicos 696 y 697 controlados por una señal obtenida invirtiendo la señal SG623 que utiliza el inversor 695 se hacen conductores.

En consecuencia, el dispositivo de destino 602 introduce un modo operativo en el que la línea SCL 803 y la línea SDA 804 están desconectadas del transceptor de red LAN y están conectadas al transceptor de canal DDC.

65 Por otro lado, en el dispositivo origen 601, una entrada al inversor 620 es también entrada a la puerta lógica NOR

640 de modo que la salida SG614 de la puerta lógica NOR 640 se hace nivel bajo LOW.

Los conmutadores analógicos 641 a 644 controlados por la señal de entrada SG614 de la puerta lógica NOR 640 se hacen abiertos, mientras que los conmutadores analógicos 646 y 647 controlados por una señal obtenida invirtiendo la señal SG614 utilizando el inversor 645 se hacen conductores.

En consecuencia, el dispositivo origen 601 introduce también un modo operativo en el que la línea SCL 803 y la línea SDA 804 están desconectadas del transceptor de red LAN y están conectadas al transceptor de canal DDC.

Por el contrario, cuando una entrada al inversor 620 es de nivel bajo LOW, cada uno del dispositivo origen 601 y del dispositivo de destino 602 introducen un modo operativo en el que la línea SCL 803 y la línea SDA 804 está desmontada del transceptor de canal DDC y están conectadas al transceptor de red LAN.

Los circuitos 631 a 634 y los circuitos 681 a 683 utilizados para examinar la conexión que utiliza el potencial de polarización de corriente continua DC de la línea HPD 802 tienen las mismas funciones que las de la primera configuración a modo de ejemplo.

Es decir, además de realizar la comunicación de red LAN anteriormente descrita, utilizando el nivel de polarización de corriente continua DC, la línea HPD 802 envía, al dispositivo origen 601, información que indica que el cable 803 está conectado al dispositivo de destino 802.

Cuando el cable 803 está conectado al dispositivo de destino 602, las resistencias 682 y 683 y las bobinas de inductancia 681 en el dispositivo de destino 602 aplican una polarización a la línea HPD 802 por intermedio del terminal 822 de modo que la línea HPD 802 sea polarizada a la tensión aproximada de 4 V.

El dispositivo origen 601 extrae la polarización de corriente continua DC de la línea HPD 802 utilizando el filtro de paso bajo constituido por la resistencia 632 y el condensador 633 y compara la polarización de corriente continua DC con el potencial de referencia Vref2 (p.e., 1.4 V) utilizando el comparador 634.

Si el cable 603 no está conectado al dispositivo origen 602, el potencial del terminal 812 es inferior al potencial de referencia Vref2 debido a la resistencia de tipo *pull-down* 631. Sin embargo, si el cable 803 está conectado al dispositivo origen 602, el potencial es superior al potencial de referencia Vref2.

Por lo tanto, una señal de salida SG613 del comparador 634 que sea de nivel alto HIGH indica que el cable 603 está conectado al dispositivo de destino 602.

Por el contrario, la señal de salida SG613 del comparador 634 que sea de nivel bajo LOW indica que el cable 603 no está conectado al dispositivo de destino 602.

Según se describió con anterioridad, en conformidad con la segunda configuración, a modo de ejemplo, en la interfaz que realiza la transmisión de datos de vídeo y datos de audio, el intercambio y la autenticación de información de dispositivos conectados, la comunicación de datos de control de dispositivos y la comunicación de red LAN utilizando un cable único, la comunicación de red LAN se realiza mediante una comunicación unidireccional por intermedio de dos pares de líneas de transmisión diferenciales y un estado de conexión de la interfaz se notifica por el potencial de polarización de corriente continua DC de al menos una de las líneas de transmisión. Además, al menos dos líneas de transmisión se utilizan para la comunicación de intercambio y autenticación de información de dispositivos conectados en una manera multiplexada en el tiempo con la comunicación de red LAN. En consecuencia, la multiplexación en el tiempo en donde el tiempo durante el que la línea SCL y la línea SDA están conectadas al circuito de comunicación de red LAN está separado del tiempo durante el que la línea SCL y la línea SDA están conectadas al circuito de canal DDC que está disponible. Esta división permite que se forme un circuito de comunicación de red LAN con independencia de las especificaciones eléctricas definidas para el canal DDC y por lo tanto, puede realizarse una comunicación de red LAN fiable a bajo coste.

Conviene señalar que, la resistencia 621 ilustrada en la Figura 20 puede proporcionarse en el cable EH 603 y no en el dispositivo origen EH 601. En tal caso, los terminales de la resistencia 621 están conectados a la línea reservada 801 y una línea (una línea de señal) conectada a la fuente de alimentación de energía eléctrica (el potencial de la fuente de alimentación) de las líneas proporcionadas en el cable EH 603.

Además, la resistencia de tipo *pull-down* 671 y la resistencia 683 ilustradas en la Figura 20 pueden proporcionarse en el cable EH 603 y no en el dispositivo de destino EH 602. En tal caso, los terminales de la resistencia de tipo *pull-down* 671 están conectados a la línea reservada 801 y una línea (una línea de masa) conectada a masa (el potencial de referencia) de las líneas proporcionadas en el cable EH 603. Además, los terminales de la resistencia 683 están conectados a la línea HPD 802 y la línea (la línea de masa) conectada a masa (el potencial de referencia) de las líneas proporcionadas en el cable EH 603.

Según se describió con anterioridad, en la forma de realización ilustrada en las Figuras 2 a 17, de diecinueve polos

de HDMI, se utilizan las líneas SDA y SCL como un primer par diferencial y las líneas CEC y la línea reservada se utilizan como un segundo par de modo que se realice una comunicación en dúplex completo en donde se efectúa una comunicación unidireccional en cada par.

- 5 Sin embargo, en SDA y SCL, la comunicación se realiza en el modo de *pull-up* de 1.5 k Ω para el nivel alto H y a una baja impedancia para el nivel bajo L. Además, en CEC, se realiza la comunicación en el modo de *pull-up* de 27 k Ω para el nivel alto H y a una baja impedancia para el nivel bajo L.

10 Si estas funciones se mantienen con el fin de mantener la compatibilidad con las HDMI existentes, la utilización compartida de una función de red LAN para comunicación de datos a alta velocidad que requiere una adaptación de impedancias en los extremos de terminación de una línea de transmisión puede resultar difícil de conseguir.

15 Por lo tanto, en la primera configuración a modo de ejemplo, se realiza una comunicación en dúplex completo utilizando una comunicación bidireccional de pares con el uso de un par diferencial de línea HPD y línea reservada sin necesidad de utilizar las líneas SDA, SCL y CEC.

20 Puesto que HPD es una señal de indicador de nivel de corriente continua DC, la inyección de una señal de red LAN utilizando el acoplamiento de corriente alterna AC y la transmisión de información de conexión de nivel de corriente continua DC puede realizarse al mismo tiempo. Una nueva función se proporciona a la línea reservada de modo que ambas partes puedan reconocer mutuamente que el terminal tiene una función de red LAN utilizando un nivel de corriente continua DC y un método similar al de la línea HPD.

25 En la segunda configuración, a modo de ejemplo, se forman dos pares diferenciales utilizando las líneas HPD, SDA, SCL y reservada. Se realiza una comunicación unidireccional por cada uno de los pares de modo que se efectúe una comunicación en dúplex completo de dos pares.

En HDMI, el transmisor sirve como un dispositivo maestro en todo momento y la temporización de la comunicación del canal DDC utilizando las líneas SDA y SCL se controla por el transmisor.

30 En esta realización, a modo de ejemplo, los conmutadores analógicos se utilizan de modo que, cuando el transmisor realice una comunicación de canal DDC, las líneas SDA y SCL estén conectadas al transceptor de canal DDC y cuando el transmisor no realice una comunicación de canal DDC, las líneas estén conectadas al transceptor de red LAN.

35 Estas señales de control de conmutación se transmiten también al receptor utilizando un nivel de corriente continua DC de la línea reservada. Operaciones de conmutación similares se realizan en el lado del receptor.

40 Utilizando las configuraciones anteriormente descritas, una primera ventaja operativa puede proporcionarse en el sentido de que la comunicación de las líneas SCL, SDA y CEC no están sujetas a interferencia por ruido de la comunicación de red LAN y por lo tanto, una comunicación del canal DDC y de CEC puede asegurarse en todo momento.

45 Lo que antecede tiene lugar, en la primera configuración, a modo de ejemplo, porque una red LAN está físicamente desconectada de estas líneas y, en la segunda configuración, a modo de ejemplo, una señal de red LAN está desconectada de estas líneas utilizando conmutadores durante la comunicación de canal DDC.

50 Una segunda ventaja operativa se proporciona por cuanto que se realiza una comunicación estable que tiene un amplio margen efectuando una comunicación de red LAN con la utilización de las líneas que tienen extremos de terminación ideales a este respecto.

55 Lo que antecede es así porque, en la primera configuración a modo de ejemplo, una señal de red LAN se superpone en las líneas HPD y reservada que transmiten solamente señal de nivel de corriente continua DC y por lo tanto, una impedancia de terminación que tenga un valor ideal puede mantenerse en un margen de frecuencia suficientemente amplio necesario para la comunicación de red LAN y en la segunda configuración, a modo de ejemplo, los circuitos de terminación de red LAN que no están permitidos para utilizarse para la comunicación de canal DDC están conectados utilizando los conmutadores solamente durante la comunicación de red LAN.

60 Las Figuras 21A a 21E son diagramas que ilustran las formas de onda de comunicación bidireccional en el sistema de comunicaciones de las primera y segunda configuraciones a modo de ejemplo.

65 La Figura 21A ilustra la forma de onda de una señal transmitida desde un dispositivo EH de destino. La Figura 21B ilustra la forma de onda de una señal recibida por el dispositivo EH de destino. La Figura 21C ilustra la forma de onda de una señal que pasa a través del cable. La Figura 21D ilustra la forma de onda de una señal recibida por un dispositivo EH origen. La Figura 21E ilustra la forma de onda de una señal transmitida desde el dispositivo EH origen.

Como puede deducirse de la Figura 21, en conformidad con las configuraciones a modo de ejemplo, se puede obtener una comunicación bidireccional de calidad excelente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de interfaz multimedia de alta definición, HDMI, origen (401) para transmitir unidireccionalmente, a un dispositivo de la interfaz HDMI destino (402) utilizando una primera señal diferencial, por intermedio de un cable de HDMI (403), datos de elementos de imagen de una imagen no comprimida de una pantalla durante un periodo de vídeo efectivo que representa un periodo desde una señal de sincronización vertical a la siguiente señal de sincronización vertical excluyendo los intervalos de borrado horizontal y un intervalo de borrado vertical, comprendiendo el dispositivo de HDMI origen (401):
- 5 una unidad de transmisión de señales (411) configurada para transmitir, al dispositivo de HDMI de destino (402) por intermedio de dicho cable de HDMI (403), una segunda señal diferencial que representa datos de transmisión (SG411) diferentes de los datos de elementos de imagen por intermedio de líneas de transmisión diferenciales formadas a partir de un par constituido por la línea de señal reservada (501) del cable de HDMI (403) y la línea de señal HPD (502) del cable de HDMI (403);
- 10 una unidad de recepción de señales (415) conectada a la unidad de transmisión de señales (411), recibiendo la unidad de recepción de señales (415) una señal que incluye dicha segunda señal diferencial y una tercera señal diferencial transmitida desde el dispositivo de HDMI de destino (402) por intermedio de la línea de señal reservada (501) y la línea de señal HPD (502) y convirtiendo la unidad de recepción de señales (415) dicha señal recibida en una señal de salida (SG412);
- 15 un circuito restador (416) configurado para la sustracción de los datos de transmisión (SG411) de la unidad de transmisión (411) a partir de la señal de salida (SG412) de la unidad de recepción de señales (415), y
- 20 una resistencia de terminación (412) en un circuito que conecta la unidad de transmisión de señales (411) a la unidad de recepción de señales (415), estando la resistencia de terminación eléctricamente conectada entre las líneas reservada y de señal HPD (501, 502) del cable de HDMI (403);
- 25 en donde:
- 30 la unidad de transmisión de señales (411) y la unidad de recepción de señales (415) están conectadas en paralelo a la resistencia de terminación (412).
- 35 2. El dispositivo de HDMI origen según la reivindicación 1 que comprende, además:
- una unidad de detección de conexión de dispositivos configurada para detectar si el receptor (402) está conectado, o no, al cable de HDMI (403), utilizando un potencial de polarización de corriente continua DC de la línea de señal HPD (502).
- 40 3. El dispositivo de HDMI origen según la reivindicación 1 que comprende, además:
- un comparador (424) configurado para comparar un potencial de polarización de corriente continua DC de la línea de señal reservada (501) con una tensión de referencia predeterminada.
- 45 4. Un método de transmisión para uso en un dispositivo de HDMI origen (401), en donde el dispositivo de HDMI origen (401) transmite unidireccionalmente, a un dispositivo de HDMI de destino (402) utilizando una primera señal diferencial, por intermedio de un cable de HDMI (403), datos de elementos de imagen de una imagen no comprimida de una pantalla durante un periodo de vídeo efectivo que representa un periodo desde una señal de sincronización vertical a la siguiente señal de sincronización vertical excluyendo los intervalos de borrado horizontales y un intervalo de borrado vertical, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 50 transmitir por una unidad de transmisión de señales (411), al dispositivo de HDMI de destino (402), por intermedio del cable de HDMI (403), una segunda señal diferencial que representa datos de transmisión (SG411) diferentes de los datos de elementos de imagen por intermedio de líneas de transmisión diferenciales formadas a partir de un par constituido por la línea de señal reservada (501) del cable de HDMI y la línea de señal HPD (502) del cable de HDMI;
- 55 recibir, por una unidad de recepción de señales (415) conectada a la unidad de transmisión de señales (411), una señal que comprende dicha segunda señal diferencial y una tercera señal diferencial (SG412) transmitida desde el dispositivo de HDMI de destino (402) por intermedio de la línea de señal reservada (501) y la línea de señal HPD (502);
- 60 convertir, por la unidad de recepción de señales (415), dicha señal recibida a una señal de salida (SG412);
- 65 sustraer, por un circuito restador (416), los datos de transmisión (SG411) de la unidad de transmisión de señales (411) a partir de la señal de salida (SG412) de la unidad de recepción de señales (415), y

conectar por intermedio de una resistencia de terminación (412) la unidad de transmisión de señales (411) a la unidad de recepción de señales (415); estando la resistencia de terminación (412) eléctricamente conectada entre las líneas de señales reservada y HPD (501, 502) del cable de HDMI;

5 en donde:
la unidad de transmisión de señales (411) y la unidad de recepción de señales (415) están conectadas en paralelo a la resistencia de terminación (412).

10 **5.** Un dispositivo de HDMI de destino (402) para la recepción, utilizando una primera señal diferencial, por intermedio de un cable de HDMI (403), datos de elementos de imagen unidireccionalmente transmitidos desde un dispositivo de HDMI origen (401), siendo los datos de elementos de imagen datos procedentes de una imagen no comprimida de una pantalla durante un periodo de vídeo efectivo que representa un periodo desde una señal de sincronización vertical a la siguiente señal de sincronización vertical excluyendo los intervalos de borrado horizontales y un intervalo de borrado vertical, comprendiendo el dispositivo de HDMI de destino (402):

una unidad de transmisión de señales (441) configurada para transmitir, al dispositivo de HDMI origen (401), una tercera señal diferencial que representa los datos de transmisión (SG417) diferentes de los datos de elementos de imagen por intermedio de líneas de transmisión diferenciales (403) formadas a partir de un par constituido por la línea de señal reservada (501) del cable de HDMI (403) y la línea de señal HPD (502) del cable de HDMI (403);

una unidad de recepción de señales (445) conectada a la unidad de transmisión de señales (441), recibiendo la unidad de recepción de señales (445) una señal constituida por la tercera señal diferencial y una segunda señal diferencial transmitida desde el transmisor (401) por intermedio de la línea de señal reservada (501) y la línea de señal HPD (502) del cable de HDMI (403) y convirtiendo la unidad de recepción de señales (445) dicha señal recibida a una señal de salida (SG418);

un circuito restador (446) configurado para la sustracción de los datos de transmisión (SG417) de la unidad de transmisión de señales (441) a partir de la señal de salida (SG418) de la unidad de recepción de señales (445), y

una resistencia de terminación (442) en un circuito que conecta la unidad de transmisión de señales (441) a la unidad de recepción de señales (445), estando la resistencia de terminación eléctricamente conectada entre las líneas de señal reservada y HPD (501, 502) del cable de HDMI (403);

35 en donde:
la unidad de transmisión de señales (441) y la unidad de recepción de señales (445) están conectadas en paralelo con la resistencia de terminación (442).

40 **6.** El dispositivo de HDMI de destino según la reivindicación 5 que comprende, además:

una unidad de notificación de conexión de dispositivos configurada para notificar, utilizando un potencial de polarización de corriente continua DC de la línea de señal HPD (502), al transmisor (401) información en cuanto a si el receptor (402) está conectado, o no, por intermedio del cable de HDMI (403).

7. El dispositivo de HDMI de destino según la reivindicación 5, que comprende, además:

un comparador configurado para comparar un potencial de polarización de corriente continua DC de la línea de señal reservada (501) con una tensión de referencia predeterminada.

8. El dispositivo de HDMI de destino según la reivindicación 5, en donde el receptor (402) tiene información respecto a un rendimiento operativo del dispositivo de HDMI de destino (402) a transmitirse al dispositivo de HDMI origen (401).

55 **9.** Un método de recepción para uso en un dispositivo de HDMI de destino (402), recibiendo el dispositivo de HDMI de destino (402), con la utilización de una primera señal diferencial, por intermedio de un cable de HDMI (403), datos de elementos de imagen unidireccionalmente transmitidos desde un dispositivo de HDMI origen (401), siendo los datos de elementos de imagen procedentes de una imagen no comprimida de una pantalla durante un periodo de vídeo efectivo que representa un periodo desde una señal de sincronización vertical a la siguiente señal de sincronización vertical excluyendo los intervalos de borrado horizontales y un intervalo de borrado vertical, comprendiendo dicho método las etapas de:

60 transmitir, al dispositivo de HDMI origen (401), por intermedio de una unidad de transmisión de señales (441), mediante el cable de HDMI (403), una tercera señal diferencial que representa los datos de transmisión (SG417) diferentes de los datos de elementos de imagen por intermedio de líneas de transmisión diferenciales formadas a

partir de un par constituido por la línea de señal reservada (501) del cable de HDMI y la línea de señal HPD (502) del cable de HDMI;

5 recibir, por una unidad de recepción de señales (445) conectada a la unidad de transmisión de señales (441), una señal que comprende dicha tercera señal diferencial y una segunda señal diferencial transmitida desde el transmisor (401) por intermedio de la línea de señal reservada (501) y la línea de señal HPD (502);

convertir, por la unidad de recepción de señales (445), dicha señal recibida a una señal de salida (SG418);

10 sustraer los datos de transmisión (SG417) de la unidad de transmisión de señales (441) a partir de la señal de salida (SG418) de la unidad de recepción de señales (445), y

15 conectar, por intermedio de una resistencia de terminación (442), la unidad de transmisión de señales (441) a la unidad de recepción de señales (445), estando la resistencia de terminación (412) eléctricamente conectada entre las líneas de señales reservada y de HPD (501, 502) del cable de HDMI;

en donde:

20 la unidad de transmisión de señales (441) y la unidad de recepción de señales (445) están conectadas en paralelo con la resistencia de terminación (442).

FIG. 1

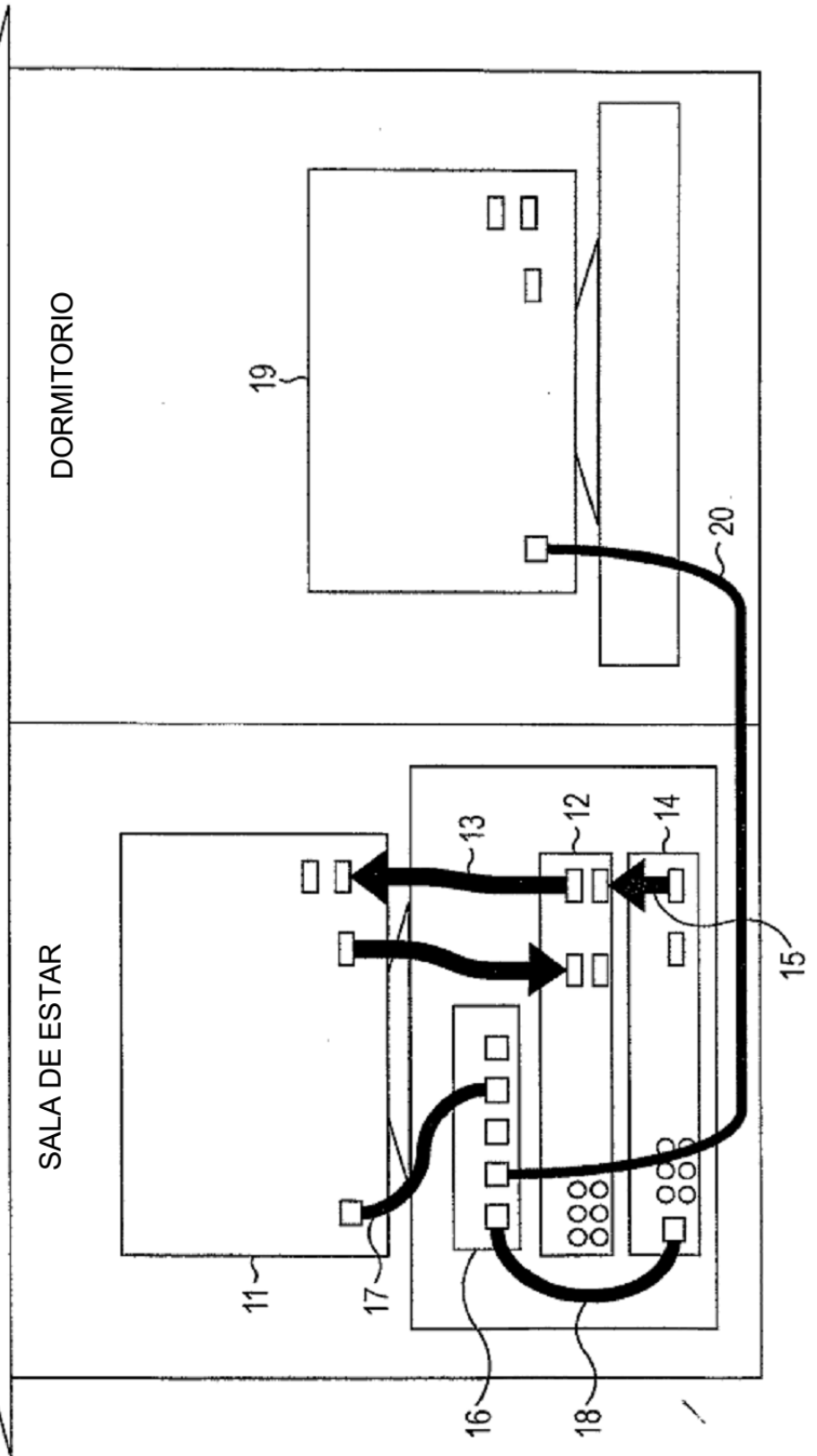


FIG. 2

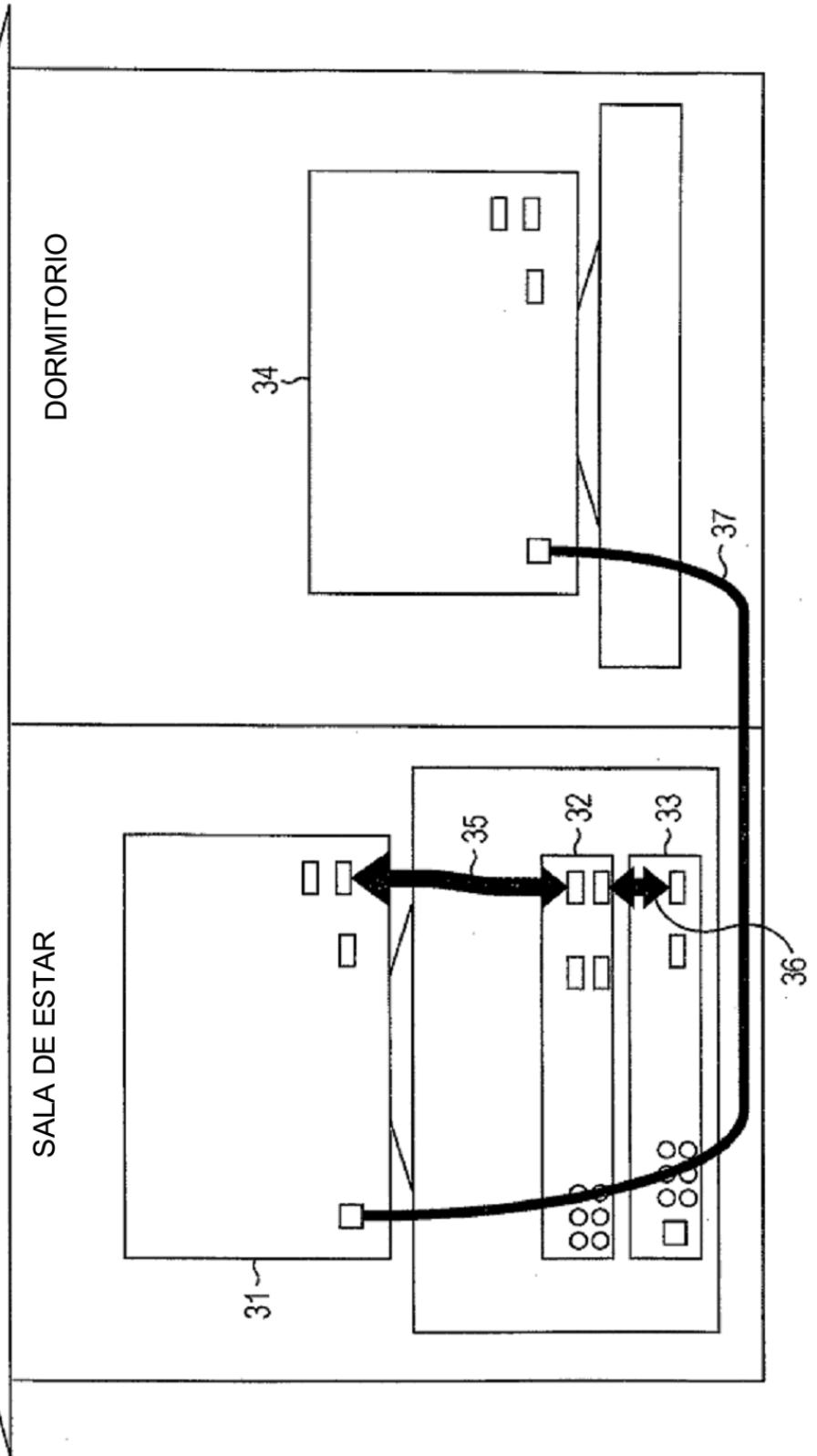


FIG. 3

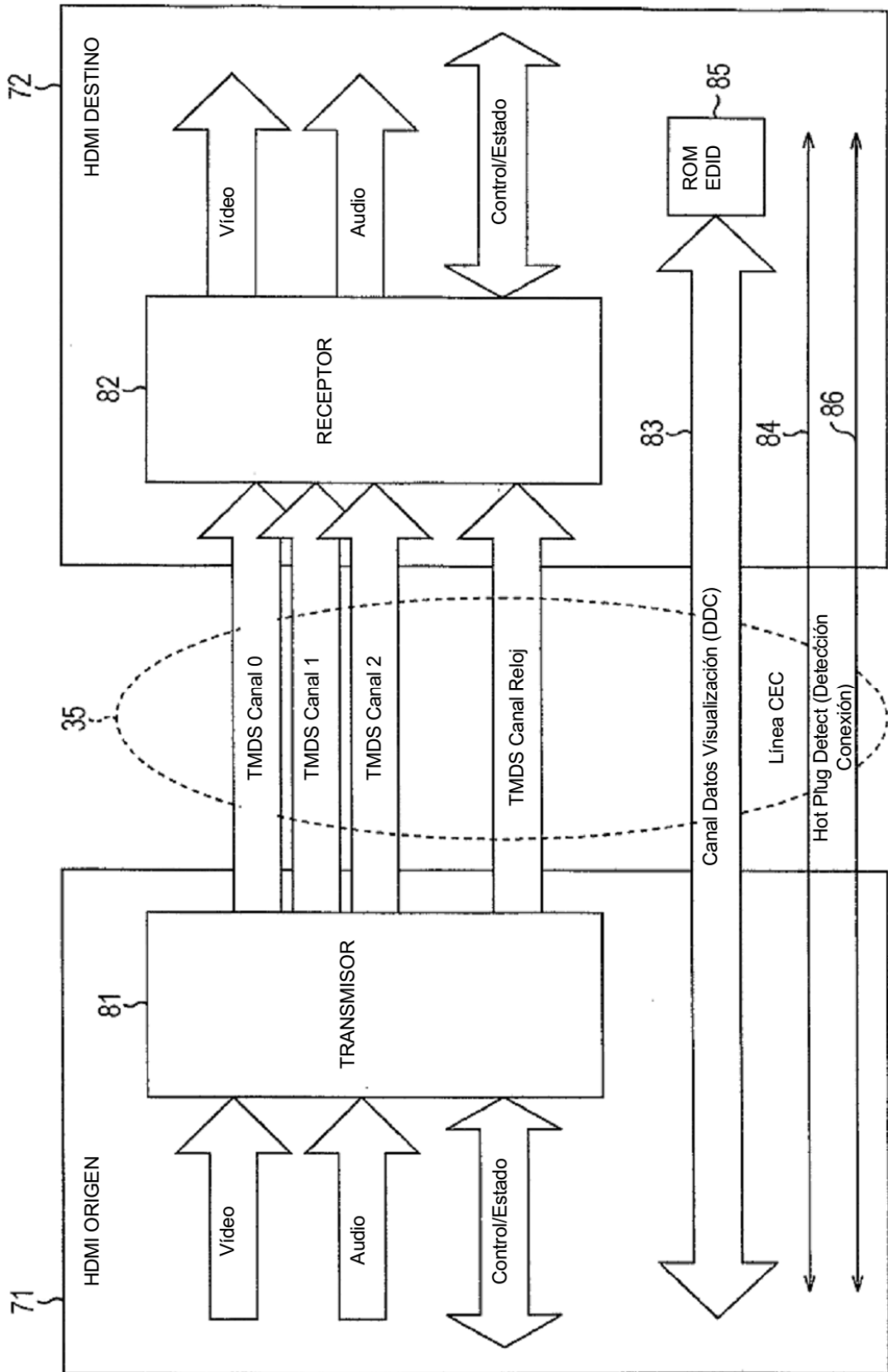


FIG. 4

PIN	Asignación de señales	PIN	Asignación de señales
1	TMDS Data2+	2	TMDS Data2 Shield
3	TMDS Data2-	4	TMDS Data1+
5	TMDS Data1 Shield	6	TMDS Data1-
7	TMDS Data0+	8	TMDS Data0 Shield
9	TMDS Data0-	10	TMDS Clock+
11	TMDS Clock Shield	12	TMDS Clock-
13	CEC	14	Reservado (N.C. en dispositivo)
15	SCL	16	SDA
17	Masa DDC/CEC	18	Alimentación +5V
19	Hot Plug Detect		

ASIGNACIÓN DE TERMINALES DE CONEXIÓN DE HDMI (Tipo A)

FIG. 5

PIN	Asignación de señales	PIN	Asignación de señales
1	TMDS Data2 Shield	2	TMDS Data2+
3	TMDS Data2-	4	TMDS Data1 Shield
5	TMDS Data1+	6	TMDS Data1-
7	TMDS Data0 Shield	8	TMDS Data0+
9	TMDS Data0-	10	TMDS Clock Shield
11	TMDS Clock+	12	TMDS Clock-
13	Masa DDC/CEC	14	CEC
15	SCL	16	SDA
17	Reservado	18	Alimentación +5V
19	Hot Plug Detect		

ASIGNACIÓN DE TERMINALES DE CONEXIÓN DE HDMI (Tipo C)

FIG. 6

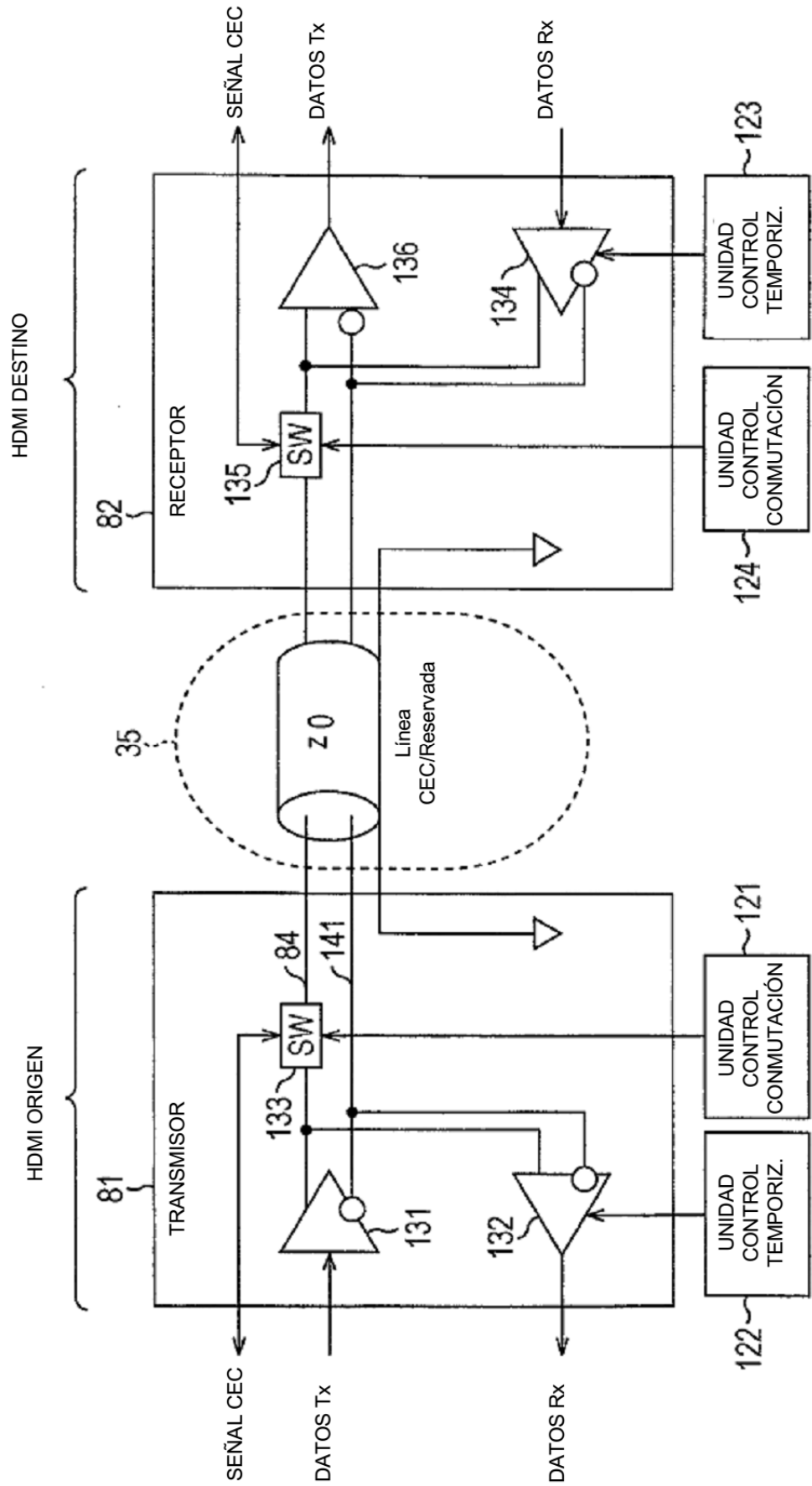


FIG. 7

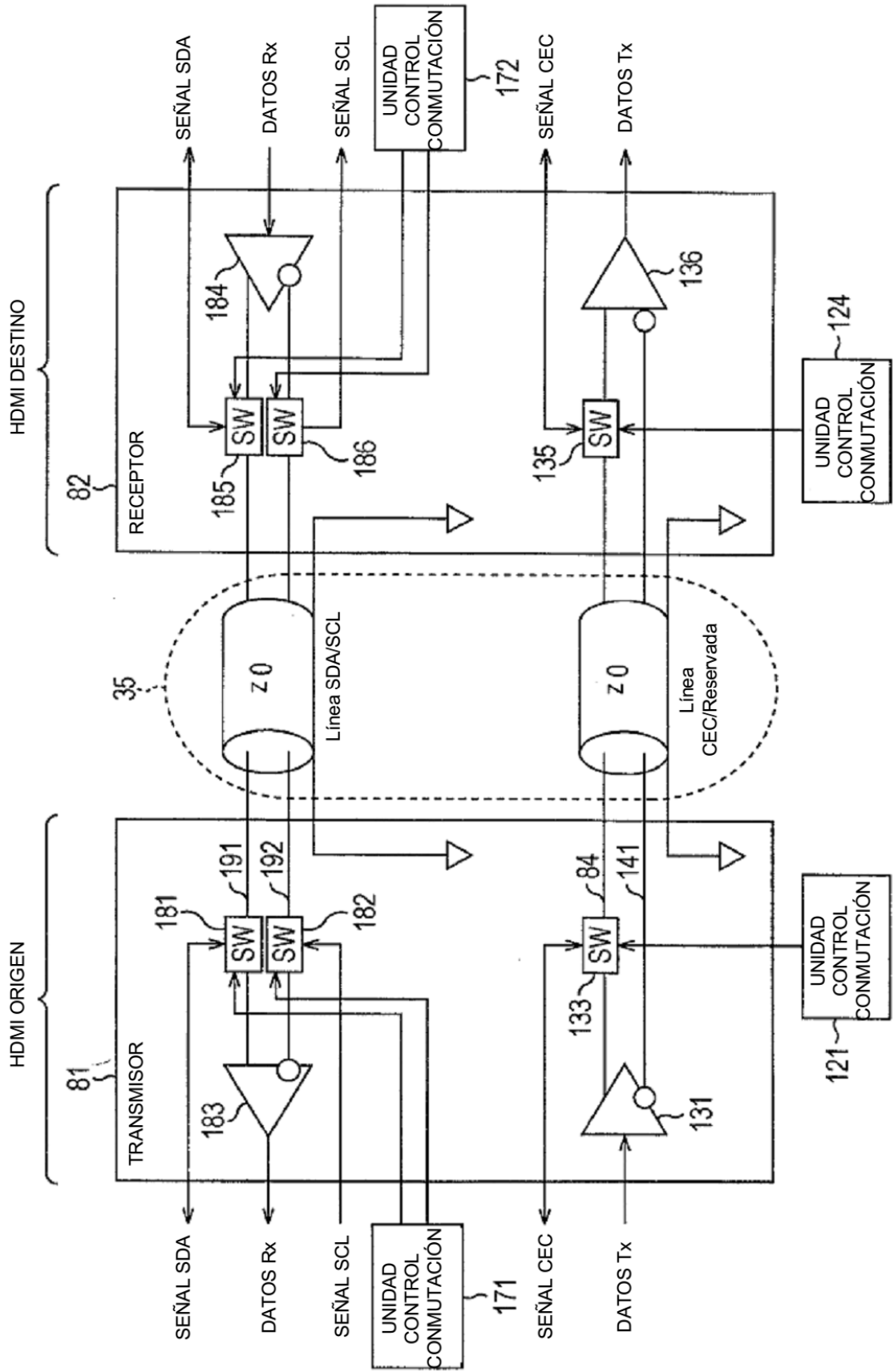


FIG. 8

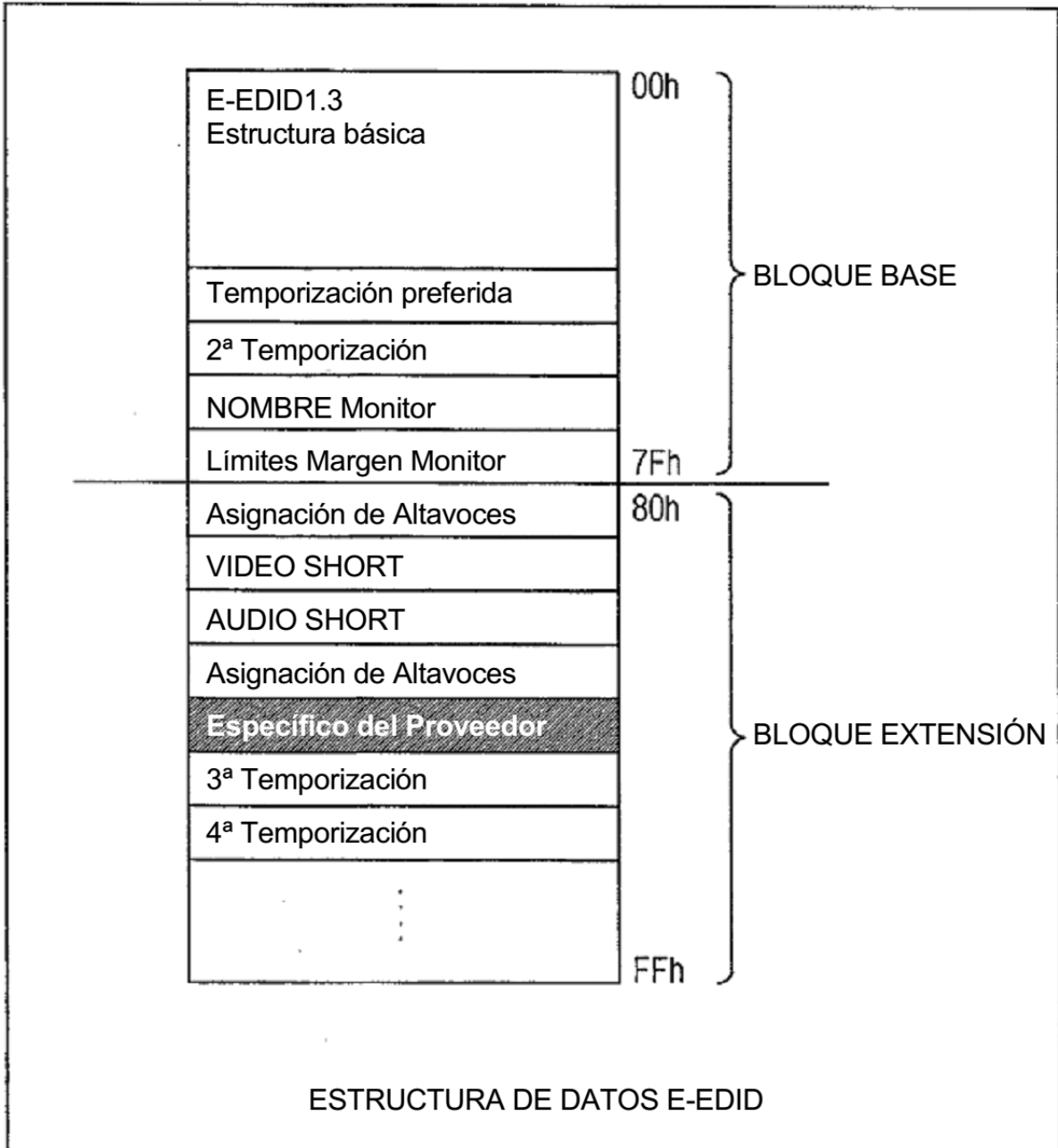


FIG. 9

Byte N°	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Código etiqueta específico del proveedor (=3) Longitud (=N)							
1...3	Identificador Registro IEEE 24 bits (0x000C03) LSB primero							
4	A			B				
5	C			D				
6	Soporta - AI	DC_48bit	DC_36bit	DC_30bit	DC_Y444	Reservado (0)		DVI -- Dual
7	Max_TMDS_Clock							
8	Latencia	Dúplex completo	Semidúplex		Reservado (0)			
9	Latencia de Vídeo							
10	Latencia de Audio							
11	Latencia Vídeo Entrelazado							
12	Latencia Audio Entrelazado							
13...N	Reservado (0)							

FIG. 10

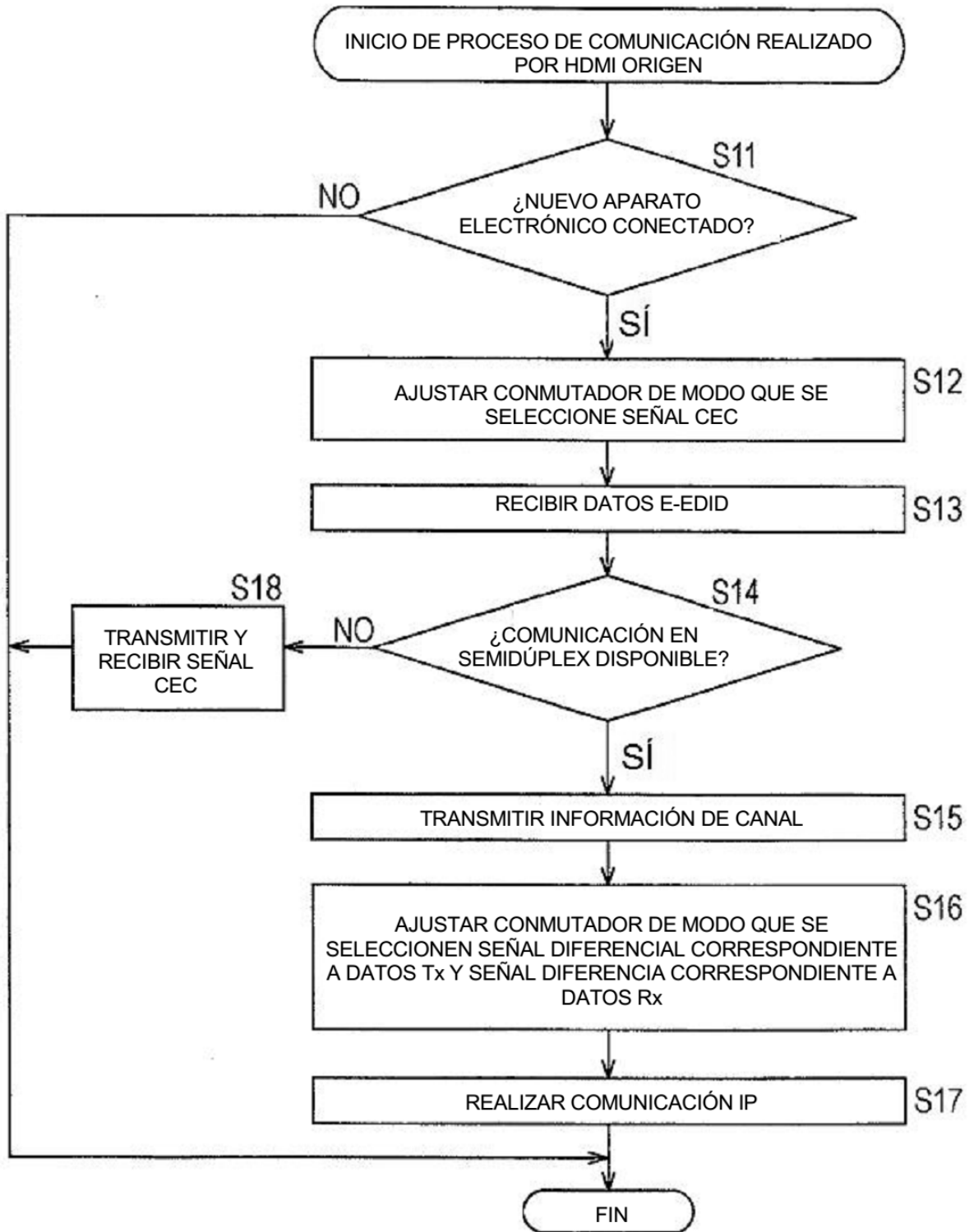


FIG. 11

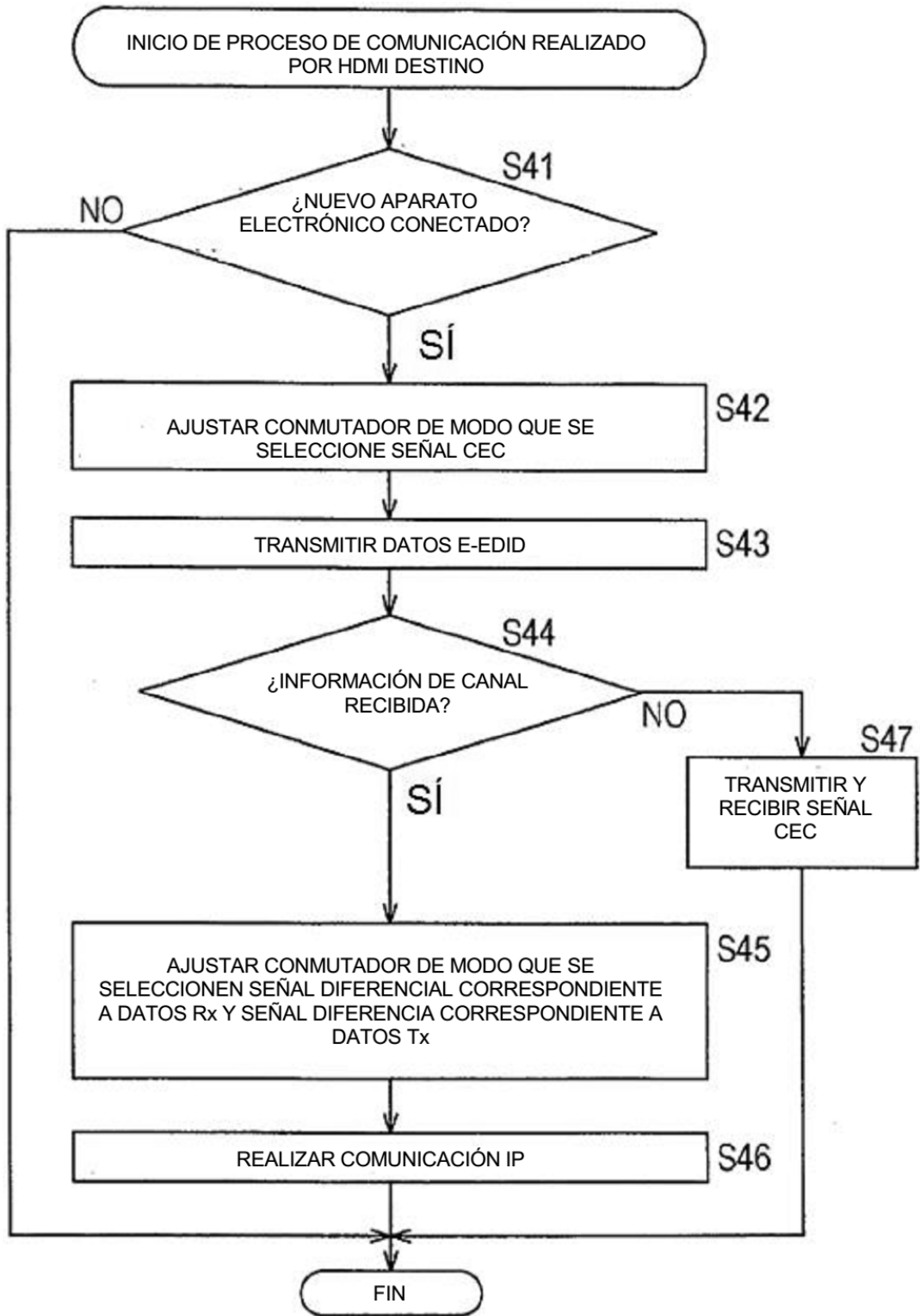


FIG. 12

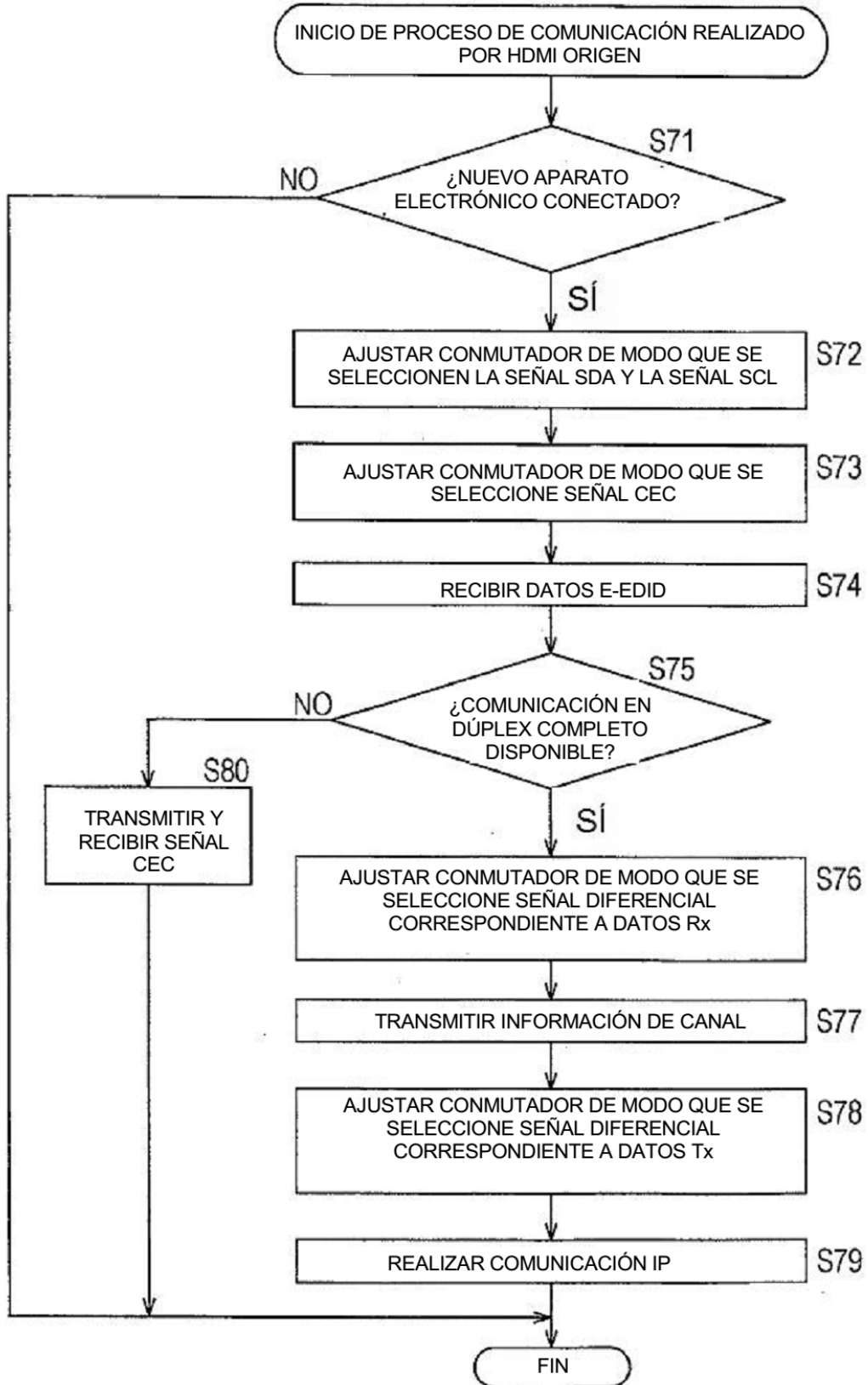


FIG. 13

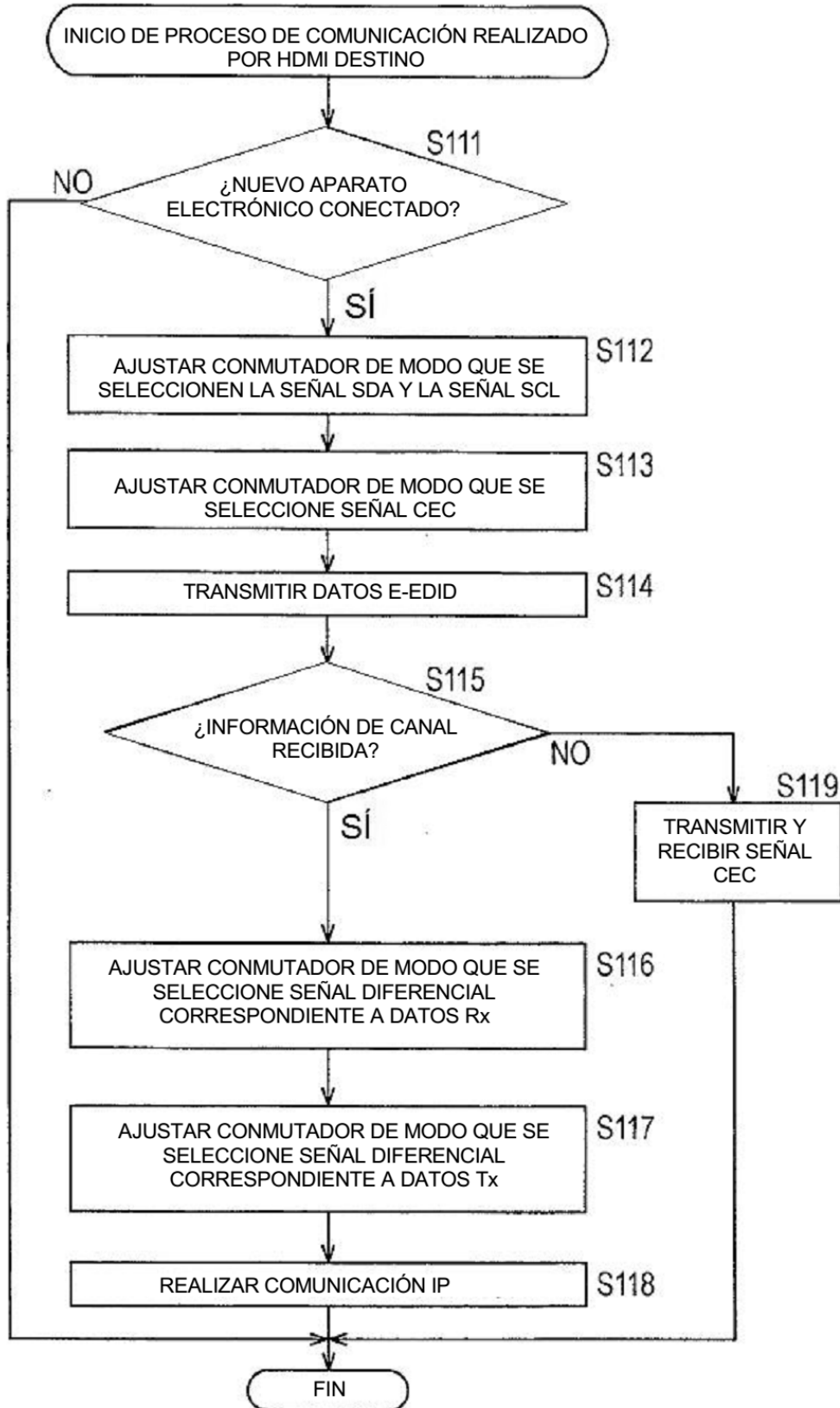


FIG. 14

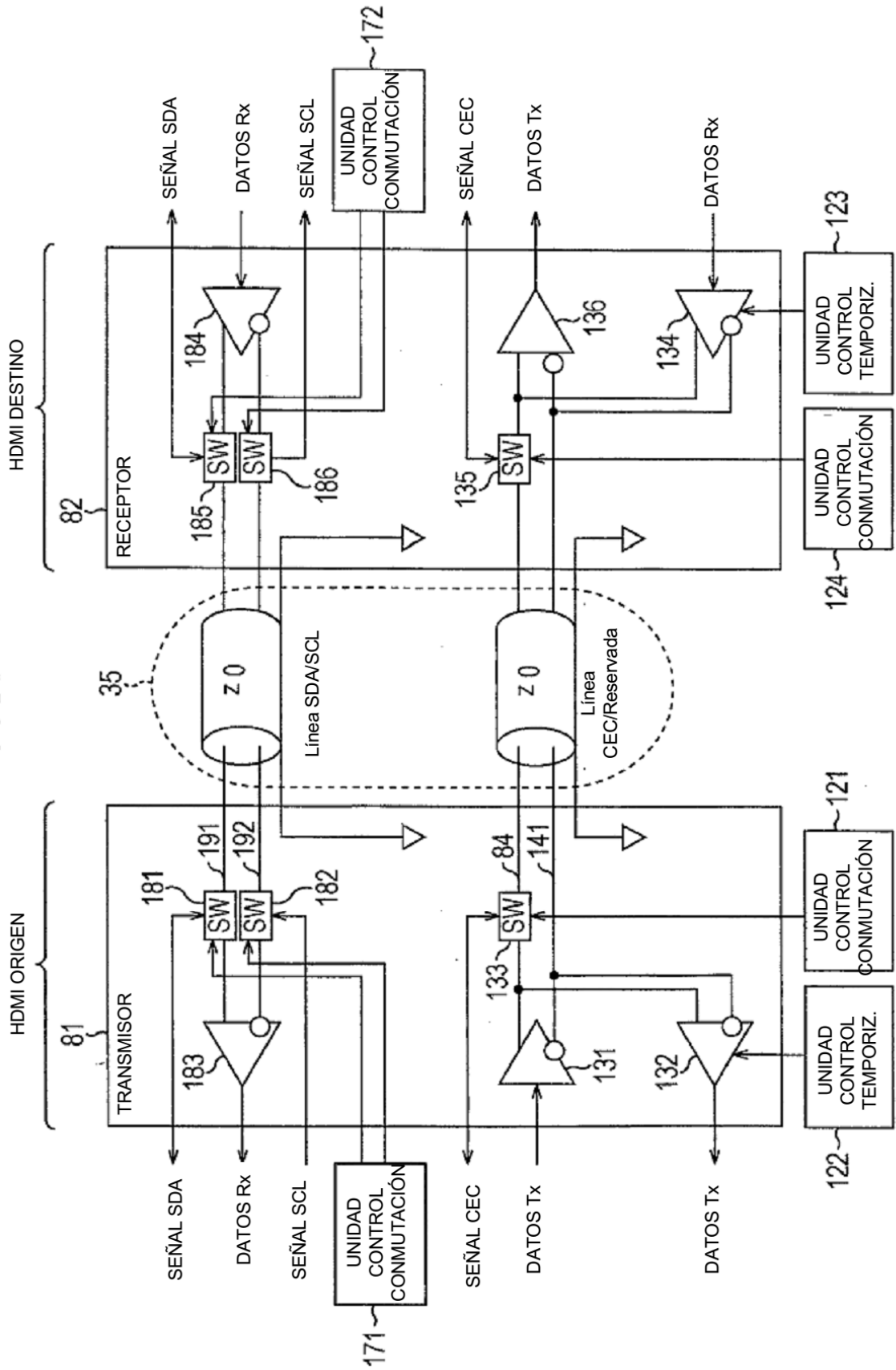


FIG. 15

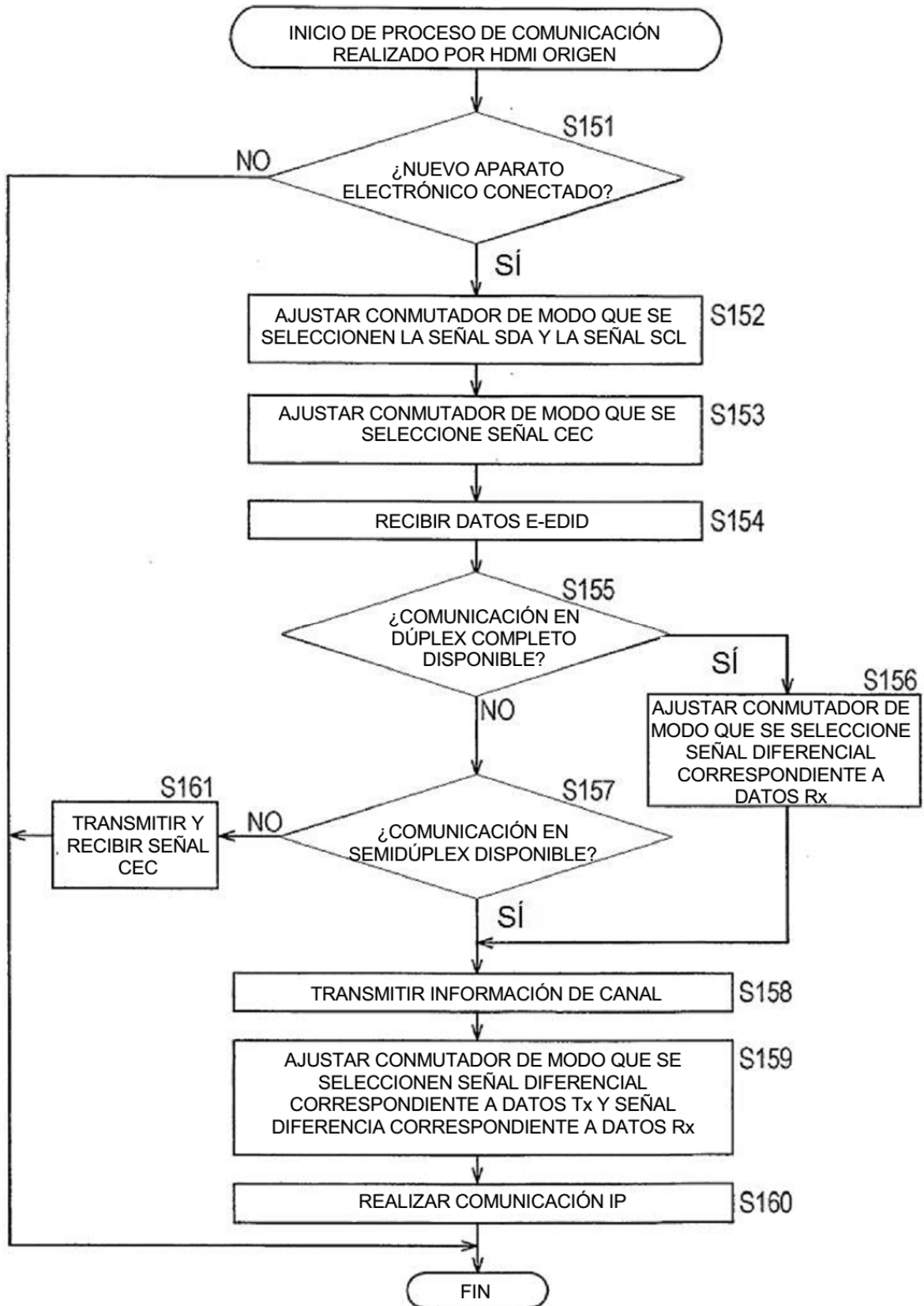


FIG. 16

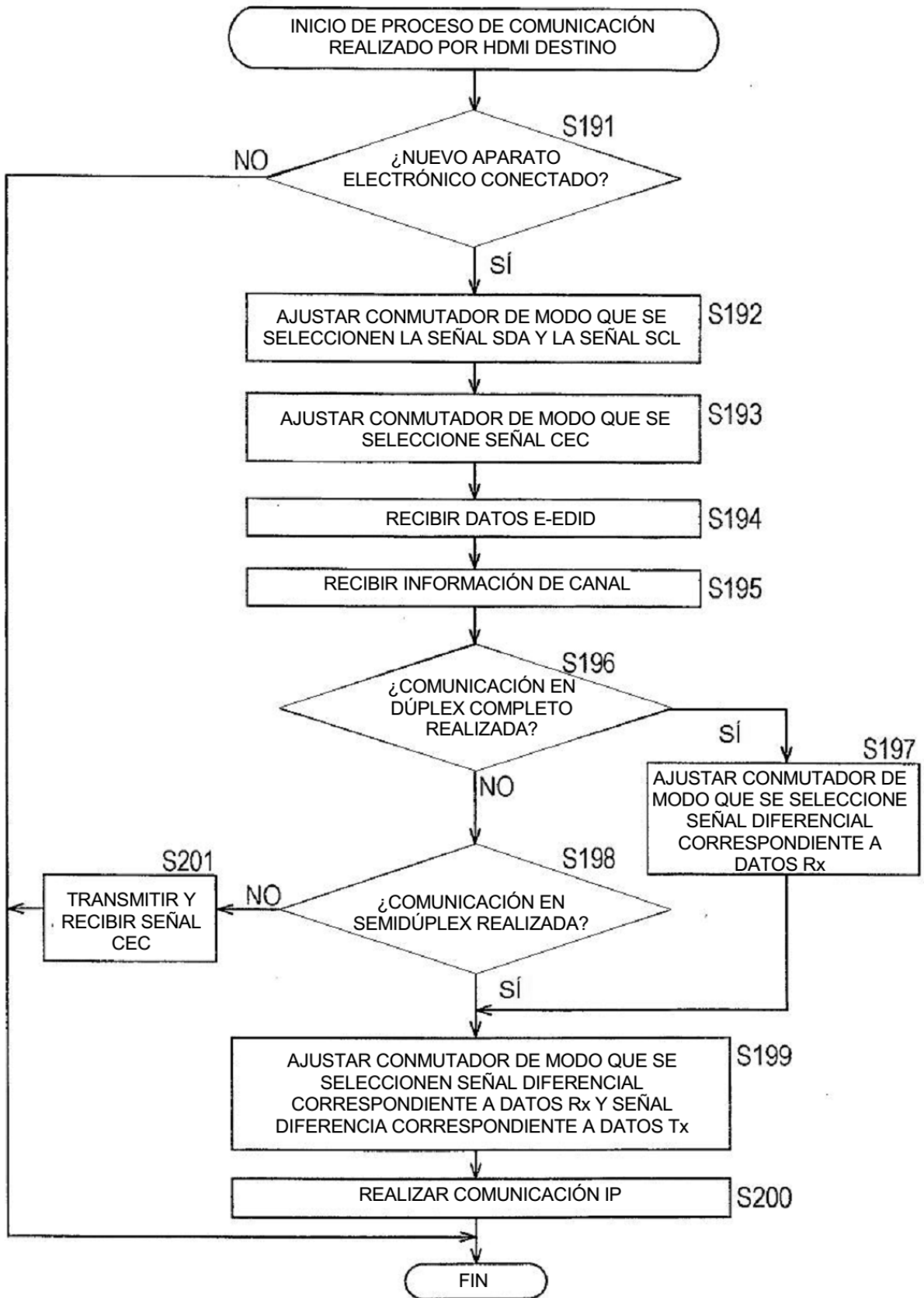


FIG. 17

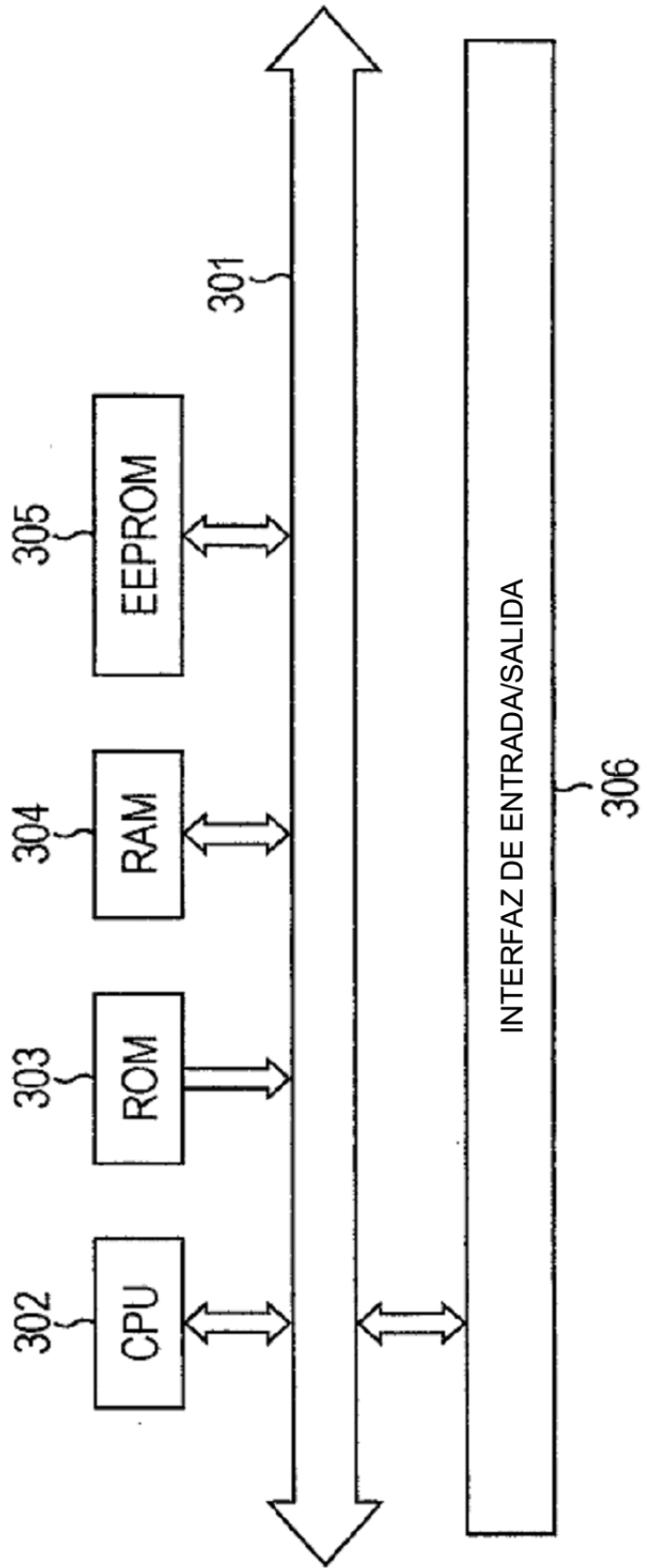


FIG. 18

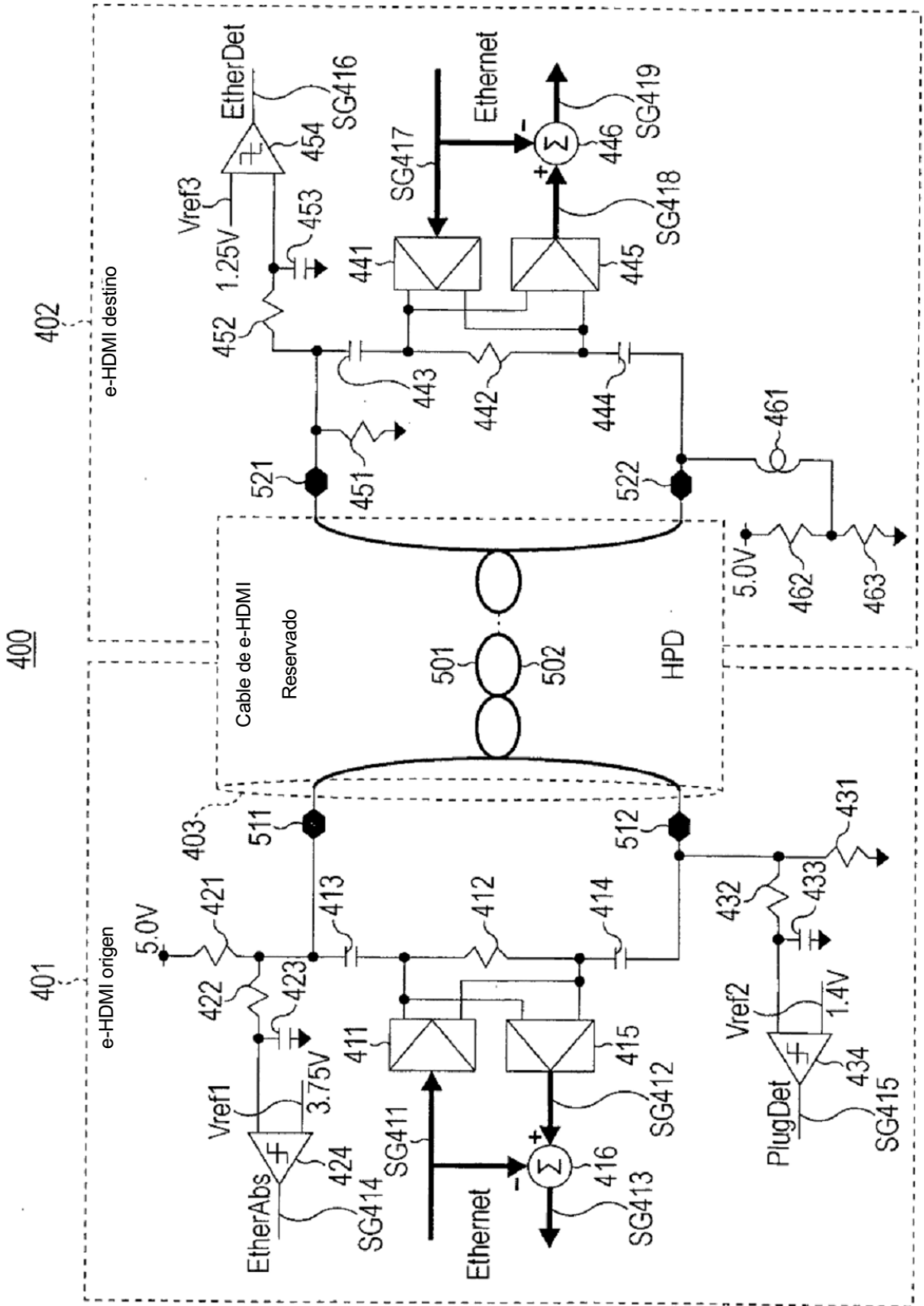


FIG. 19

400

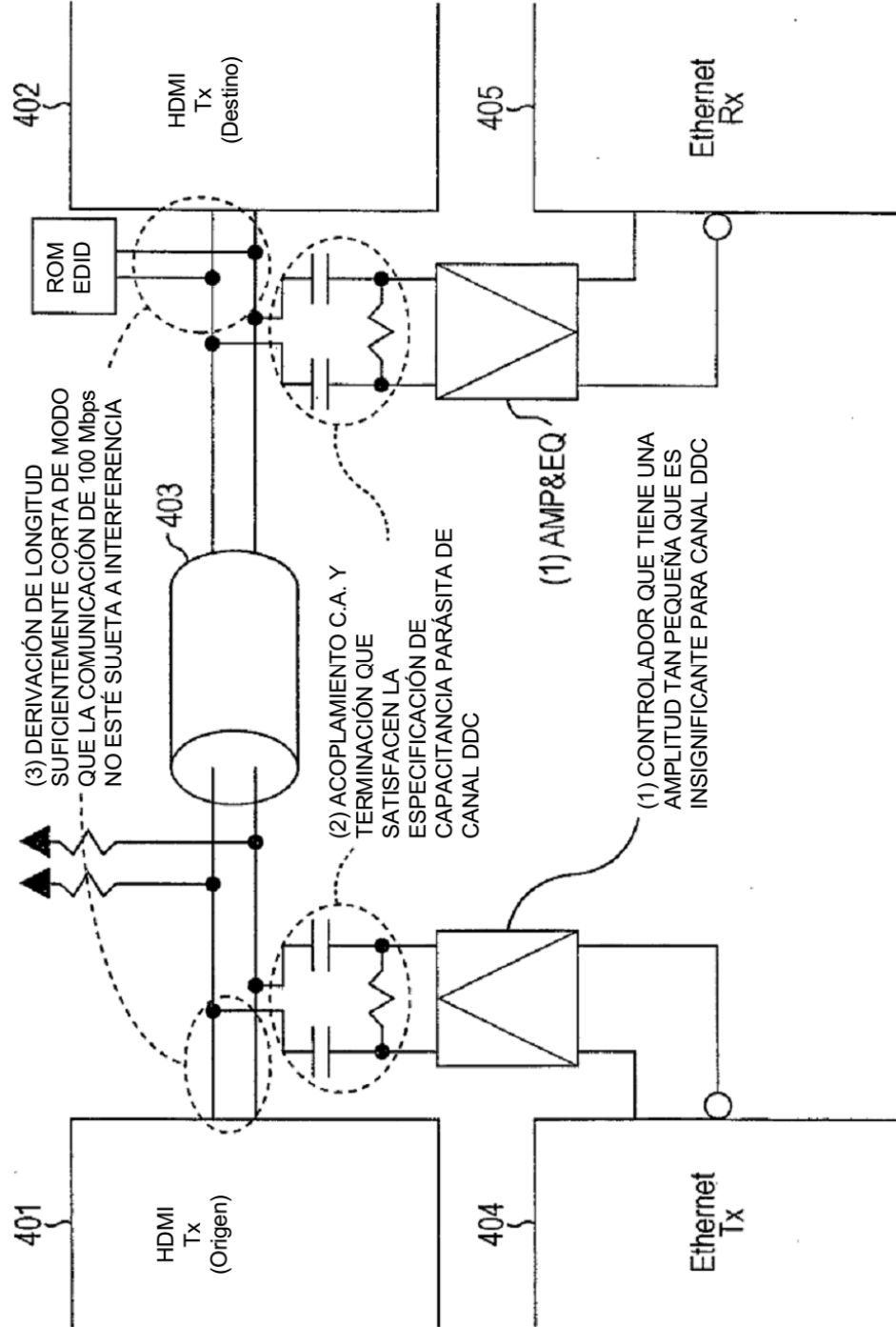


FIG. 21

