

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 418**

51 Int. Cl.:

**H04B 10/40** (2013.01)

**H04N 5/232** (2006.01)

**H04B 10/2575** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2011 E 11768128 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2614605**

54 Título: **Instalación para transferir señales eléctricas entre un primer cable triaxial y un segundo cable triaxial**

30 Prioridad:

**08.09.2010 EP 10175822**

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

**19.02.2015**

73 Titular/es:

**INTERLEMO HOLDING S.A. (100.0%)  
Chemin des Champs-Courbes 28  
1024 Ecublens, CH**

72 Inventor/es:

**WORDSWORTH, GARY;  
JENKINS, KEITH;  
LONGHURST, PHILIP;  
HAMBLIN, CHRISTOPHER y  
FOSTER, GARETH**

74 Agente/Representante:

**RIZZO, Sergio**

**ES 2 529 418 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**

Instalación para transferir señales eléctricas entre un primer cable triaxial y un segundo cable triaxial

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una instalación para transferir señales eléctricas entre un primer cable triaxial conectado a una unidad de control de la cámara y un segundo cable triaxial conectado a una cámara. La instalación según la invención comprende una primera interfaz configurada para ser conectada entre el primer cable triaxial y un cable de fibra óptica que comprende una o varias fibras ópticas, y una segunda interfaz configurada para ser conectada entre el cable de fibra óptica y el segundo cable triaxial, comprendiendo dicha primera interfaz un primer adaptador y un cuarto adaptador, comprendiendo dicha segunda interfaz un segundo adaptador y un tercer adaptador.
- 10 **[0002]** Una instalación de dichas características resulta de utilidad para transferir datos de vídeo, audio y control a una cámara de televisión y desde esta. En muchas situaciones de grabación de televisión, la cámara se encuentra en posición remota con respecto a la unidad de control de la cámara y el dispositivo de grabación. La cámara puede que esté en un plató de televisión mientras que la unidad de control y dispositivo de grabación o equipo mezclador de vídeo se encuentra en una sala diferente. Durante las emisiones en exteriores, la unidad de control se encuentra a menudo en una camioneta en posición remota con respecto al lugar donde se desarrolla una escena. En algunos acontecimientos deportivos, como por ejemplo circuitos de carreras, se exige que la cámara esté a una distancia considerable de la sala de emisiones o de la camioneta de emisiones en exteriores. Se envían datos de vídeo, audio, intercomunicación, control y de otro tipo a la cámara y desde esta. Por ejemplo, puede que se envíe desde la cámara el vídeo del programa mientras que el vídeo del visor se envía de vuelta.
- 15 **[0003]** Por ello, muchos fabricantes hacen cámaras y unidades de control conectadas por medio de un cable triaxial. No obstante, estos cables experimentan una degradación de la señal cada vez mayor cuanto mayor es la longitud del cable. Por tanto, otros fabricantes usan conexiones de fibra óptica que pueden cubrir distancias mayores.
- 20 **[0004]** El documento EP 1 758 280 da a conocer una instalación para transferir señales eléctricas que transporta un primer cable triaxial (1) a un segundo cable triaxial (18). Comprende: una primera interfaz (15) entre el primer cable triaxial (1) y un cable de fibra óptica (9) y una segunda interfaz (16) entre el cable de fibra óptica (9) y el segundo cable triaxial (18). Una cámara de televisión (17) está conectada a una unidad de control de la cámara (14) remota mediante esta instalación. El primer cable triaxial (1) conecta la UCC (14) con la interfaz (15). La interfaz (15) comprende un adaptador que convierte señales eléctricas, transferidas por el cable triaxial (1), en señales ópticas. El cable de fibra óptica (9) transmite señales ópticas a la segunda interfaz (16). La interfaz (16) comprende un adaptador que convierte señales ópticas en señales eléctricas. El segundo cable triaxial (18) transmite las señales eléctricas a la cámara de televisión (17). Una imagen invertida de los adaptadores permite la transmisión de señales eléctricas desde la cámara (17) a la UCC (14).
- 25 **[0005]** Además de esto, la técnica anterior también da a conocer aparatos que pueden usarse para convertir las señales eléctricas transferidas en un cable triaxial en señales ópticas para ser transmitidas mediante un cable de fibra óptica. De manera similar, existen aparatos que pueden usarse para convertir señales ópticas transferidas en un cable de fibra óptica en señales eléctricas para ser transmitidas en un cable triaxial. En dichos aparatos, las señales analógicas individuales se desmodulan en un convertidor, pero ello exige que una parte significativa de los circuitos del convertidor estén diseñados específicamente para un modelo de unidad de control de la cámara. Además, las señales ópticas se producen por modulación analógica, lo que provoca una degradación de la señal. A pesar del alto ancho de banda y de la poca pérdida de los cables ópticos, la degradación aumenta con la longitud de la fibra.
- 30 **[0006]** Además, cuando el cable triaxial transporta señales tanto a la cámara como desde esta en un solo hilo, las señales que viajan en cada dirección necesitan separarse para evitar ecos.
- 35 **[0007]** Asimismo, otro problema es que las conexiones triaxiales para la televisión de alta definición (HD, por sus siglas en inglés) tienen que transportar señales de HD de mayor ancho de banda, lo que significa que se envían frecuencias más altas por el cable triaxial.
- 40 **[0008]** La presente invención sugiere mejorar el aparato de la técnica anterior y permitir que se transporten señales de alta definición. La presente invención también sugiere mejorar el aparato de la técnica anterior y permitir que se transporten señales de definición estándar con mayor fidelidad.
- 45 **[0009]** Las ventajas de la instalación según la presente invención son las siguientes:
- La televisión de alta definición u otras señales de alta frecuencia puede que se transporten con el mismo rendimiento o mejor que como se transportaban las señales de definición estándar en la técnica anterior. Los ecos, fantasmas o sobreoscilaciones se reducen o son imperceptibles.

- Además, la presente invención permite que, una vez que la señal se haya convertido en digital, no haya una degradación adicional significativa hasta que la señal se convierta de nuevo en analógica. La calidad de la señal no se degrada cuando se utilizan cables ópticos más largos a menos que se sobrepase la distancia operativa máxima. La señal digital no es susceptible de degradación a consecuencia de la deriva de temperatura o el deterioro por el paso del tiempo de los componentes digitales.

**[0010]** La invención también hace uso de uno o varios filtros digitales para reducir en mayor medida el ancho de banda de una de las representaciones digitales de las versiones filtradas de la señal eléctrica y para atenuar las frecuencias correspondientes a las señales que se pretende que viajen desde la cámara a la unidad de control de la cámara. De manera similar, los filtros digitales también pueden usarse para atenuar las frecuencias correspondientes a las señales que se pretende que viajen desde la unidad de control de la cámara a la cámara.

**[0011]** Las ventajas de los filtros digitales son bien conocidas por los expertos en la materia. Son más reproducibles y tienen un coste menor que los filtros analógicos de rendimiento similar. Pueden diseñarse para que sean de fase lineal, con lo que producen una distorsión de impulsos muy baja. No experimentan deriva de temperatura.

**[0012]** La presente invención también permite prescindir de la necesidad de aislar o desmodular cada una de las señales eléctricas para reducir la medida en que se necesita personalizar el circuito para cada una de las unidades de control de la cámara con las que se va a usar. Por ejemplo, muchas conexiones de cámara presentan un agrupamiento de señales de ancho de banda muy estrechas a frecuencias más bajas. La desmodulación o separación de dichas señales con filtros exige circuitos o filtros individuales para cada señal, pero estas se encuentran a frecuencias a las que un divisor/combinador direccional funciona bien y ello no exige filtros digitales o convertidores analógico-digital/digital-analógico individuales.

**[0013]** La presente invención también permite seleccionar filtros digitales correspondientes a la cámara y la UCC en uso. Se trata de una selección eléctrica –un programa- y no implica el cambio de ninguna placa de circuito.

**[0014]** Una instalación según la invención permite la obtención de dispositivos ligeros sobre todo para la cámara y los adaptadores cercanos a la cámara, puesto que no es necesario proporcionar baterías ni otro tipo de fuente de alimentación.

**[0015]** Según la invención, una instalación para transferir señales eléctricas entre un primer cable triaxial conectado a una unidad de control de la cámara y un segundo cable triaxial conectado a una cámara comprende una primera interfaz configurada para ser conectada entre el primer cable triaxial y un cable de fibra óptica que comprende una o varias fibras ópticas, y una segunda interfaz configurada para ser conectada entre el cable de fibra óptica y el segundo cable triaxial, comprendiendo dicha primera interfaz un primer adaptador y un cuarto adaptador, comprendiendo dicha segunda interfaz un segundo adaptador y un tercer adaptador,

comprendiendo dichos adaptadores primero y tercero

- un divisor/combinador direccional,
- uno o varios filtros antisolape de paso bajo,
- uno o varios circuitos de conversión analógica-digital, cada uno conectado a uno de los filtros antisolape de paso bajo,
- uno o varios circuitos de codificación digital, cada uno conectado a uno de los circuitos de conversión analógica-digital,
- uno o varios primeros transductores ópticos, cada uno conectado a los circuitos de codificación digital,

comprendiendo dichos adaptadores segundo y cuarto

- uno o varios segundos transductores ópticos,
- uno o varios circuitos de decodificación digital, cada uno conectado a uno de los segundos transductores ópticos,
- uno o varios circuitos de conversión digital-analógica, cada uno conectado a uno de los circuitos de decodificación digital,
- uno o varios filtros de paso bajo, cada uno conectado a uno del circuito de conversión digital-analógica,

comprendiendo dicho primer adaptador uno o varios primeros filtros digitales, cada uno conectado entre uno de los circuitos de conversión analógica-digital y uno de los circuitos de codificación digital, estando configurados dichos primeros filtros digitales para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara,

- o comprendiendo dicho segundo adaptador uno o varios segundos filtros digitales, cada uno conectado entre uno de los circuitos de decodificación digital y uno de los circuitos de conversión digital-analógica, estando configurados dichos segundos filtros digitales para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara,
- o dicho tercer adaptador comprende uno o varios terceros filtros digitales, cada uno conectado entre uno de los circuitos de conversión analógica-digital y uno de los circuitos de codificación digital, estando configurados dichos terceros filtros digitales para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara,
- o dicho cuarto adaptador comprende uno o varios cuartos filtros digitales, cada uno conectado entre uno de los circuitos de decodificación digital y uno de los circuitos de conversión digital-analógica, estando configurados dichos cuartos filtros digitales para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara.
- [0016]** Según la invención, el adaptador segundo y el adaptador cuarto pueden comprender un circuito sumador conectado a los filtros de bajo paso.
- [0017]** Según la invención, los adaptadores primero y tercero pueden comprender un combinador óptico para sumar señales ópticas generadas en la salida por los primeros transductores ópticos.
- [0018]** Según la invención, los adaptadores segundo y cuarto pueden comprender un multiplexor por división de la longitud de onda capaz de dividir una señal óptica combinada en varias señales ópticas independientes para ser transmitidas por los segundos transductores ópticos.
- [0019]** Según la invención, los adaptadores primero y segundo vienen cada uno provistos de un diplexor de potencia.
- [0020]** Según la invención, los adaptadores primero y cuarto, y respectivamente los adaptadores segundo y tercero, pueden comprender un multiplexor por división de la longitud de onda o un acoplador direccional.
- [0021]** Según la invención, los adaptadores primero y cuarto, y respectivamente los adaptadores segundo y tercero, pueden encontrarse contenidos en dos armazones diferentes provistos de extremos de entrada y de salida que pueden estar conectados a los cables triaxial y de fibra óptica.
- [0022]** Según la invención, las características de los filtros digitales primero, segundo, tercero y cuarto (12,19) pueden ser ajustables.
- [0023]** Según otra forma de realización de la invención, la instalación puede comprender un circuito de calibración automática diseñado para ajustar la amplitud de uno o varios de los convertidores analógico-digital para compensar los desequilibrios en las ganancias de los filtros antisolape, los convertidores analógico-digital o sus circuitos asociados, lo que incluye los controladores, amplificadores y separadores. Ello reduce la necesidad de realizar ajustes manuales en la fabricación y la posterior deriva debido a la temperatura y el paso del tiempo.
- [0024]** Según otra forma de realización de la invención, el cable de fibra óptica puede ser un cable híbrido, que comprende dos conductores de fibra óptica y de cobre, y el primer adaptador puede estar provisto de un diplexor de potencia alimentado por el primer cable triaxial y que está diseñado para permitir que la potencia de corriente continua o de corriente alterna circule a los conductores de cobre para suministrar energía eléctrica a los dispositivos situados en el extremo distal del cable híbrido y/o en el extremo distal del segundo cable triaxial.
- [0025]** Las anteriores y otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de las formas de realización preferidas de la invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos.
- La figura 1 es una vista esquemática de la forma de realización preferida de la presente invención usada con una cámara de televisión.
  - La figura 2 muestra una vista detallada de la primera interfaz y la segunda interfaz según la forma de realización preferida de la invención.

- La figura 3 muestra un espectro de señales en una conexión triax típica entre una cámara y una unidad de control de la cámara.
- La figura 4a muestra la respuesta de frecuencia de unos filtros digitales usados en el trayecto de dicha cámara a la unidad de control de la cámara.
- 5 - La figura 4b muestra la respuesta de frecuencia de los filtros digitales usados en el trayecto de la unidad de control de la cámara a dicha cámara.
- La figura 5 muestra la respuesta de frecuencia del segundo par de filtros complementarios.
- La figura 6 muestra la suma de las salidas de los filtros digitales complementarios.

10 **[0026]** En la vista esquemática de la figura 1, una cámara de televisión 7 está conectada a una unidad de control de la cámara (UCC) 1 remota mediante una instalación según la presente invención.

15 **[0027]** Un primer cable triaxial 2 conecta la UCC 1 con una interfaz 3. La interfaz 3 comprende un primer adaptador que convierte señales eléctricas, transferidas por el cable triaxial 3, en señales ópticas. Un cable de fibra óptica 4 transmite señales ópticas a una segunda interfaz 5. La interfaz 5 comprende un segundo adaptador que convierte señales ópticas en señales eléctricas. Un segundo cable triaxial 6 transmite las señales eléctricas a la cámara de televisión 7.

20 **[0028]** Las señales eléctricas emitidas por la cámara 7 se transmiten por el segundo cable triaxial 6 a la segunda interfaz 5. La segunda interfaz 5 comprende un tercer adaptador que convierte las señales eléctricas en señales ópticas. El tercer adaptador es una imagen invertida del primer adaptador situado en la interfaz 3. Las señales ópticas emitidas por el tercer adaptador se transmiten por el cable de fibra óptica 4 a la interfaz 3. La interfaz 3 comprende un cuarto adaptador que convierte las señales ópticas recibidas en señales eléctricas que se transfieren por el primer cable triaxial 2 a la UCC 1. El cuarto adaptador es una imagen invertida del segundo adaptador situado en la interfaz 5. No obstante, puede que los adaptadores primero y tercero y los adaptadores segundo y cuarto sean de un diseño distinto pero según una de las reivindicaciones.

25 **[0029]** A continuación se describirá la interfaz 3 que comprende el primer adaptador y el cuarto adaptador mostrados en la figura 2.

30 **[0030]** En la forma de realización preferida de la invención mostrada en la figura 2, el cable triaxial 2 está conectado a un diplexor de potencia 8. De manera opcional, el diplexor de potencia 8 permite que la potencia de corriente continua o de corriente alterna circule a los conductores en un cable de fibra óptica 4 híbrido, mientras que las señales eléctricas de una frecuencia más alta que se transportan en el primer cable triaxial 2 se propagan a un divisor/combinador direccional 9. El segundo adaptador también puede estar provisto de un diplexor de potencia. En el primer adaptador, el diplexor de potencia conduce energía eléctrica del cable triaxial al cable de fibra óptica híbrido. En el segundo adaptador, el diplexor de potencia conduce energía eléctrica de los conductores de cobre en el cable de fibra óptica híbrido al cable triaxial.

35 **[0031]** La parte superior de la interfaz 3 que comprende filtros antisolape de paso bajo 10, convertidores analógico-digital 11, filtros digitales 12, circuitos de codificación digital 13, transductores ópticos (TX) 14, constituye el primer adaptador. La parte inferior que comprende un circuito sumador 16, filtros de paso bajo 17, convertidores digital-analógico (DAC) 18, filtros digitales 19, circuitos de decodificación digital 20, transductores ópticos receptores (RX) 21, constituye el cuarto adaptador.

40 **[0032]** Un divisor/combinador direccional 9 propaga las señales eléctricas del primer cable triaxial 2 a los filtros antisolape de paso bajo 10, pero no deja que las señales de los convertidores digital-analógico (DAC) 18 lleguen a los filtros de paso bajo 10. Los filtros antisolape de paso bajo 10 evitan el solape en el proceso de conversión analógico-digital. Las representaciones digitales de las señales eléctricas del primer cable triaxial 2 se propagan a un bloque de procesamiento digital 13, que comprende uno o varios circuitos de codificación digital conectados a uno de los circuitos de conversión analógica-digital 11. En la forma de realización preferida, este bloque se implementa en un dispositivo lógico programable. Los trenes de bits individuales se multiplexan, se les aplica codificación redundante y a continuación se convierten en trenes de bits en serie para propagarse a los transductores ópticos (TX) 14. Los transductores ópticos 14 convierten las señales digitales en serie en una señal óptica.

45 **[0033]** En otra forma de realización preferida, puede que se use un solo transductor óptico de suficiente ancho de banda. En la forma de realización preferida, las salidas ópticas de los transductores 14 se combinan en un dispositivo de multiplexación/desmultiplexación óptica 15 que suma las salidas ópticas de distintos transductores de longitud de onda. El dispositivo de multiplexación/desmultiplexación óptica 15 también recibe señales ópticas del cable de fibra óptica 4 y las separa. Una forma de realización preferida del dispositivo de multiplexación/desmultiplexación óptica 15 comprende acopladores direccionales y discriminadores de longitud de onda.

- 5 [0034] Las señales ópticas desmultiplexadas del cable de fibra óptica 4 se propagan a los transductores ópticos 21 que reproducen la señal digital en serie. En la forma de realización preferida, estas se propagan a un bloque de procesamiento digital 20, que comprende uno o varios circuitos de decodificación digital, que deserializa, decodifica y desmultiplexa los datos. En la forma de realización preferida, los datos desmultiplexados se propagan a los filtros digitales 19 que definen la gama de frecuencias operativa de los ADC 11 y los DAC 18. En la presente invención, se usan uno o varios filtros digitales 19 cuyas respuestas de frecuencia están diseñadas para dejar pasar frecuencias en las que el divisor/combinador direccional funciona bien y frecuencias correspondientes a señales que se pretende que viajen del tercer adaptador al cuarto adaptador.
- 10 [0035] Según otras formas de realización de la invención, los filtros digitales 12 puede que estén presentes o bien en el primer adaptador o en el tercer adaptador o, como en la forma de realización preferida, en ambos. De manera similar, los filtros digitales 19 puede que estén presentes o bien en el segundo adaptador o en el cuarto adaptador o, como en la forma de realización preferida, en ambos.
- 15 [0036] En la forma de realización preferida (figura 1), una interfaz 3 del tipo mostrado en la figura 2, de la que se ha descrito anteriormente una forma de realización, está conectada a la unidad de control de la cámara 1 por medio de un primer cable triaxial 2. El cable de fibra óptica 4 de la interfaz alimenta a una segunda interfaz 5 similar conectada a la cámara 7 por medio de un segundo cable triaxial 6. En la forma de realización preferida, la segunda interfaz 5 presenta la misma configuración que la primera interfaz 3. No obstante, como se ha mencionado anteriormente, las configuraciones de la primera interfaz y la segunda interfaz puede que difieran.
- 20 [0037] La figura 3 muestra un espectro típico de las señales que se transportan en un cable triaxial entre una cámara y una UCC. Las señales que se transmiten en cada dirección se intercalan en frecuencias diferentes.
- 25 [0038] La figura 4a muestra la respuesta de frecuencia de una forma de realización de los filtros digitales 19 en el trayecto de la cámara a la UCC. Deja pasar frecuencias bajas en las que el divisor/combinador direccional funciona bien. Ello tiene la ventaja de que no se exigen ni filtros ni demoduladores individuales para cada una de las muchas señales de audio, datos y control. Deja pasar la banda de vídeo del programa. Rechaza las bandas de retorno y del teleprompter que de lo contrario darían lugar a ecos débiles, fantasmas o sobreoscilaciones en la imagen de vídeo de retorno y en la pantalla del teleprompter. En otras palabras, los filtros digitales 19 están configurados para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara.
- 30 [0039] La figura 4b muestra la respuesta de frecuencia de los filtros digitales 12 usados en el trayecto de la UCC a la cámara en la misma forma de realización de la presente invención. También deja pasar frecuencias bajas en las que el divisor/combinador direccional funciona bien. Deja pasar las bandas de vídeo de retorno y del teleprompter. Rechaza la banda de vídeo del programa que de lo contrario daría lugar a ecos débiles, fantasmas o sobreoscilaciones en la imagen del programa. En otras palabras, los filtros digitales 12 están configurados para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara.
- 35 [0040] Otra forma de realización preferida de la invención usa una fibra óptica para cada uno de los transductores ópticos 14 y 21.
- 40 [0041] En la forma de realización preferida de la invención, cada uno de los convertidores digital-analógico 18 comprende un convertidor digital y un filtro de reconstrucción.
- 45 [0042] Las señales analógicas reconstruidas se suman mediante el circuito sumador 16 y se propagan al divisor/combinador direccional 9. Ello propaga la señal eléctrica sumada al primer cable triaxial 2 pero no a los filtros antisolape de paso bajo 10. El divisor/combinador direccional tiene un buen rendimiento en frecuencias bajas pero funciona peor en frecuencias más altas.
- 50 [0043] Si la unidad de control de la cámara 1 proporciona energía eléctrica, esta se propaga por medio del primer cable triaxial 2 y por medio del diplexor de potencia 8 en la interfaz 3 cerca de la unidad de control 1, por medio de los conductores en un cable de fibra óptica 4 híbrido por medio del diplexor de potencia 9 en la interfaz 5 cerca de la cámara 7, por medio del segundo cable triaxial 6 a la cámara. En este caso, no es necesario el suministro de energía eléctrica para la interfaz 5 y la cámara 7. En función de la distancia entre la UCC y la cámara, la interfaz 5 y la cámara 7 puede que estén alimentadas por conjuntos de baterías convencionales o similares para evitar una pérdida de potencia causada por la resistencia del cable de cobre.
- 55 [0044] Los filtros digitales 12,19 distinguen entre señales de distintas frecuencias. Al bloquear o atenuar las frecuencias correspondientes a señales en una dirección determinada, la respuesta de frecuencia de los filtros

digitales puede estar concebida por un experto en la materia para distinguir entre las señales en función de su recorrido pretendido a la cámara o desde esta. Los filtros digitales son competitivos con respecto al coste, tamaño, peso y potencia cuando las señales que viajan en cada dirección se agrupan en una o varias bandas de frecuencia ancha, lo que reduce la complejidad de los filtros. Esto se cumple normalmente para las gamas de frecuencias medias y más altas. En las frecuencias bajas, a menudo existen muchas señales de banda estrecha y poca separación entre sí que transfieren señales de audio, control, tiempo y datos. A menudo, las señales en cada dirección se intercalan, lo que hace que los filtros digitales sean una solución menos óptima que el divisor/combinador direccional.

**[0045]** Al distinguir entre gamas de frecuencias que contienen múltiples señales que viajan todas en la misma dirección, se reduce la complejidad del filtro y, por tanto, su tamaño, peso, potencia y coste.

**[0046]** Además, los filtros digitales son más reproducibles, lo que da una mayor consistencia en el rendimiento de una unidad a la otra.

**[0047]** Los filtros digitales son mucho más inmunes al desvío debido a la temperatura y el paso del tiempo.

**[0048]** En la técnica anterior, las placas o módulos de circuito se cambian a menudo para permitir que el equipo se use con una cámara diferente (o con una familia diferente de cámaras) porque las señales que se transportan se transmiten a frecuencias diferentes. Es bien conocido para los expertos en la materia que la respuesta de frecuencia de los filtros digitales puede cambiarse al volver a programar los coeficientes de los filtros. En una forma de realización de la invención, el usuario enchufa un dispositivo en una toma de corriente. Un microprocesador se comunica con un circuito en el dispositivo e identifica el tipo de cámara que indica el dispositivo. El microprocesador controla entonces los subcircuitos que cargan los coeficientes apropiados en los filtros digitales.

**[0049]** Las limitaciones al rendimiento de los ADC y los DAC puede que exija el uso de múltiples canales para anchos de banda muy altos. Dividir el espectro de frecuencia entre canales puede provocar ondulación de frecuencia si una señal que se va a transmitir se queda en parte en cada canal. Ello puede reducirse al usar filtros complementarios en los canales adyacentes. Un par de filtros es complementario si la suma de la respuesta de los dos filtros adyacentes se mantiene constante a lo largo de toda la región de cruce superior. La figura 5 muestra las respuestas de un par de filtros digitales que se han diseñado para ser complementarios. Cuando la salida de los filtros digitales se combina en un circuito sumador 16, la señal que iba a transmitirse se reconstruye fielmente sin ninguna ondulación de frecuencia. Los filtros digitales puede que sean complementarios en una o varias gamas de frecuencias, así como que estén diseñados para bloquear o rechazar otras gamas de frecuencias para reducir o eliminar ecos.

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación para transferir señales eléctricas entre un primer cable triaxial (2) conectado a una unidad de control de la cámara (1) y un segundo cable triaxial (6) conectado a una cámara (7), comprendiendo dicha instalación una primera interfaz (3), configurada para ser conectada entre el primer cable triaxial (2) y un cable de fibra óptica (4) que comprende una o varias fibras ópticas, y una segunda interfaz (5), configurada para ser conectada entre el cable de fibra óptica (4) y el segundo cable triaxial (6), comprendiendo dicha primera interfaz un primer adaptador y un cuarto adaptador, comprendiendo dicha segunda interfaz un segundo adaptador y un tercer adaptador,
- comprendiendo dichos adaptadores primero y tercero
- un divisor/combinador direccional (9),
  - uno o varios filtros antisolape de paso bajo (10),
  - uno o varios circuitos de conversión analógica-digital (11), cada uno conectado a uno de los filtros antisolape de paso bajo (10),
  - uno o varios circuitos de codificación digital (13), cada uno conectado a uno de los circuitos de conversión analógica-digital (11),
  - uno o varios primeros transductores ópticos (14), cada uno conectado a los circuitos de codificación digital (13), donde dicho uno o dichos varios primeros transductores ópticos (14) son emisores ópticos,
- comprendiendo dichos adaptadores segundo y cuarto
- uno o varios segundos transductores ópticos (21), donde dicho uno o dichos varios segundos transductores ópticos (21) son receptores ópticos,
  - uno o varios circuitos de decodificación digital (20), cada uno conectado a uno de los segundos transductores ópticos (21),
  - uno o varios circuitos de conversión digital-analógica (18), cada uno conectado a uno de los circuitos de decodificación digital (20),
  - uno o varios filtros de paso bajo (17), cada uno conectado a uno del circuito de conversión digital-analógica (18),

**caracterizada porque**

- dicho primer adaptador comprende uno o varios primeros filtros digitales (12), cada uno conectado entre uno de los circuitos de conversión analógica-digital (11) y uno de los circuitos de codificación digital (13), estando configurados dichos primeros filtros digitales (12) para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara,
- o dicho segundo adaptador comprende uno o varios segundos filtros digitales (19), cada uno conectado entre uno de los circuitos de decodificación digital (20) y uno de los circuitos de conversión digital-analógica (18), estando configurados dichos segundos filtros digitales (19) para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara,
- o dicho tercer adaptador comprende uno o varios terceros filtros digitales (12), cada uno conectado entre uno de los circuitos de conversión analógica-digital (11) y uno de los circuitos de codificación digital (13), estando configurados dichos terceros filtros digitales (12) para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara,
- o dicho cuarto adaptador comprende uno o varios cuartos filtros digitales (19), cada uno conectado entre uno de los circuitos de decodificación digital (20) y uno de los circuitos de conversión digital-analógica (18), estando configurados dichos cuartos filtros digitales (19) para bloquear o atenuar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la unidad de control de la cámara a la cámara y para dejar pasar gamas de frecuencias que corresponden a gamas de frecuencias de señales transmitidas desde la cámara a la unidad de control de la cámara.

2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el segundo adaptador y el cuarto adaptador comprenden un circuito sumador (16) conectado a los filtros de paso bajo (17).
- 5 3. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los adaptadores primero y tercero comprenden un combinador óptico (15) para sumar señales ópticas generadas en la salida por los primeros transductores ópticos (14).
- 10 4. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los adaptadores segundo y cuarto comprenden un multiplexor por división de la longitud de onda (15) capaz de dividir una señal óptica combinada en varias señales ópticas independientes para ser transmitidas por los segundos transductores ópticos (21).
- 15 5. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los adaptadores primero y segundo vienen cada uno provistos de un diplexor de potencia (8).
- 20 7. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los adaptadores primero y cuarto, y respectivamente los adaptadores segundo y tercero, se encuentran contenidos en dos armazones diferentes provistos de extremos de entrada y de salida que pueden estar conectados a los cables triaxial y de fibra óptica.
- 25 8. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las características de los filtros digitales primero, segundo, tercero y cuarto (12,19) son ajustables.

Fig.1

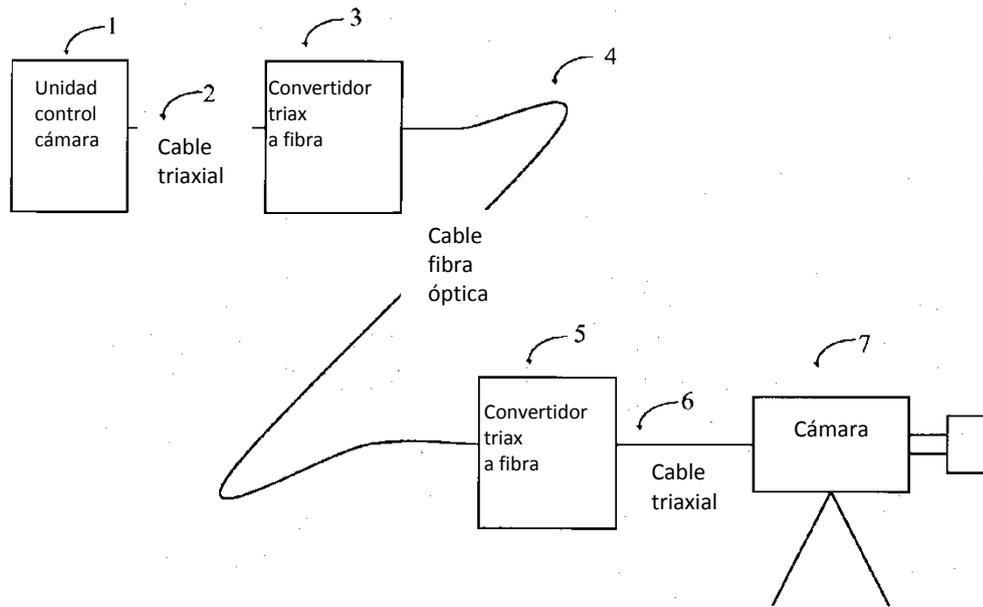


Fig.2

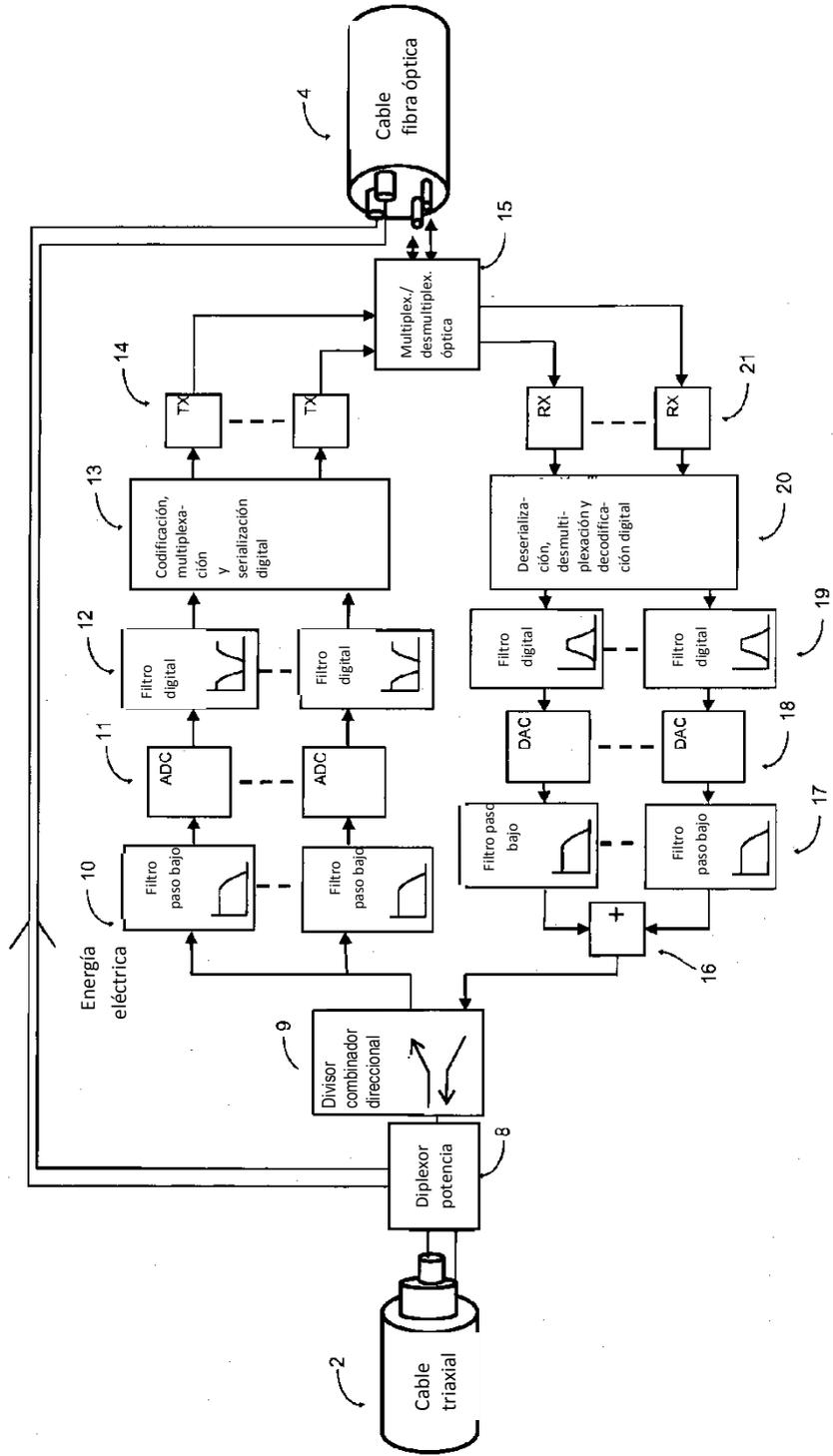
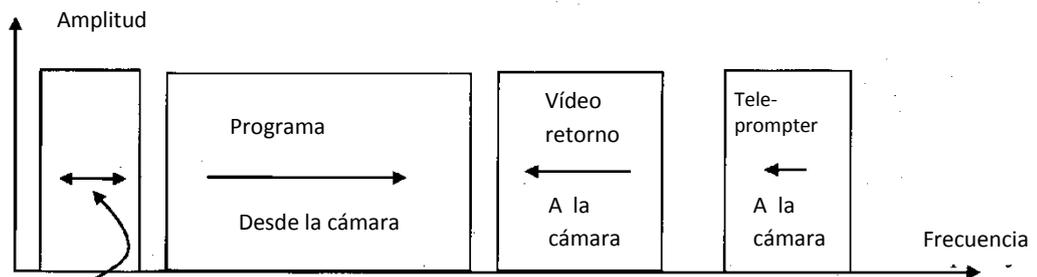


Fig.3



Bandas de audio, datos y control intercaladas a poca distancia entre sí y banda estrecha, a la cámara y desde esta.

Fig.4a

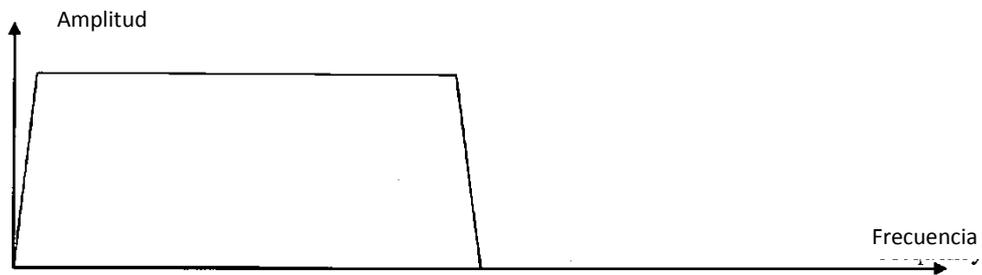


Fig.4b

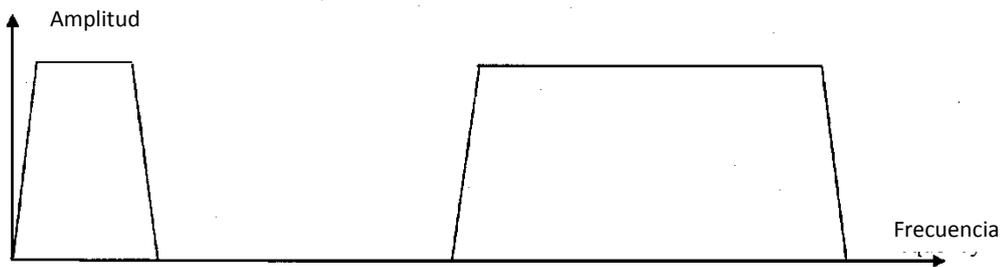


Fig.5

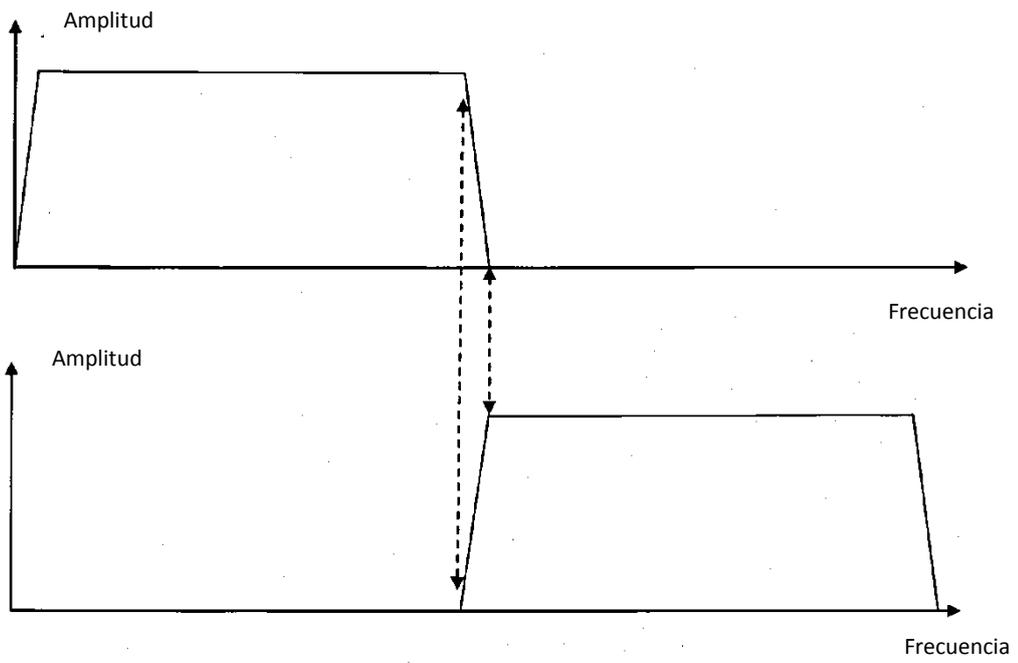


Fig.6

