



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 130**

51 Int. Cl.:

H04N 7/167 (2006.01)

H04N 5/00 (2006.01)

H04N 7/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07107077 .5**

96 Fecha de presentación : **27.04.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1860879**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2007**

54

Título: **Procedimiento de descodificación de una señal audiovisual.**

30

Prioridad: **24.05.2006 FR 06 51908**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

73

Titular/es: **Sagem Communications**
27, rue Leblanc
75512 Paris, FR

72

Inventor/es: **Delplace, Stéphane**

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 316 130 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).

ES 2 316 130 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de descodificación de una señal audiovisual.

5 La presente invención tiene por objeto un procedimiento de descodificación de una señal audiovisual. Más particularmente, está destinada a la descodificación de señales audiovisuales cifradas y el objeto de la invención es contribuir al respeto de los derechos de autor de los productores de obras audiovisuales.

10 En el campo de la representación de obras audiovisuales, se conocen equipos que comprenden, en particular, un decodificador y un dispositivo de visualización, un receptor, conectado al decodificador. El decodificador recibe de diferentes maneras, por transmisión o por lectura de una memoria interna o externa, informaciones representativas de una obra audiovisual. El decodificador descodifica estas informaciones, las descifra cuando están cifradas, y las transmite al dispositivo de visualización. A fin de evitar que las obras así difundidas en el dispositivo de visualización sean duplicadas por tomas en el curso de su transmisión entre el decodificador y el dispositivo de visualización, 15 la transmisión a este último es cifrada. La norma que se utiliza para efectuar este cifrado es la norma denominada HDCP- Podría ser otra. Las propias transmisiones son efectuadas según los protocolos denominados HDMI o DVI.

20 El protocolo HDMI (High-Definition Multimedia Interface - Interconexión multimedia de alta definición) es una norma de transmisión de señales digitales de audio y de vídeo creada por un consorcio de constructores de materiales de televisión. El propósito de esta norma es reemplazar una conexión denominada Péritel en los diferentes aparatos destinados al gran público, como los televisores de alta definición, los lectores de discos ópticos digitales de salón, en especial grabados según las normas HD-DVD, los monitores, los magnetoscopios, los receptores de satélites, etc.

25 Este norma se estableció en 2002 (en su versión 1.0) y fue revisada en el 2004 (versión 1.1) y, después, en el 2005 (versión 1.2). Permite transmitir sonido multicanal (hasta en 8 canales) en digital o una simple señal estéreo igualmente en digital. Las frecuencias de muestreo posibles son 32 kHz, 44,1 kHz o 48 kHz a 192 kHz (multicanal). El vídeo se transmite en digital codificado en 3 canales de 8 bits cada uno, de la misma manera que para la transmisión de señales DVI, el audio se asocia a dos de los 3 canales codificándose éste sobre 4 bits. El HDMI se basa en la tecnología de protección del contenido de tipo HDCP (protección de contenido digital con gran ancho de banda). 30

35 Las resoluciones de vídeo estándar en HDMI o DVI son: 640×480p a 59,94/60 Hz; 720×480p a 59,94/60 Hz; 720 (1440)× 480i a 59,94/60 Hz; 720×576p a 50 Hz. Las resoluciones en alta definición son 1280×720p a 59,94/60 Hz; 1920×1080i a 59,94/60 Hz; 1280×720p a 50 Hz; 1920×1080i a 50 Hz, 720(1440) ×576i a 50 Hz, donde “p” quiere decir progresivo e “i” entrelazado.

40 Este nuevo estándar digital universal permite transmitir sin compresión, simultáneamente, vídeo digital de alta resolución y sonido digital multicanal (ocho canales a 192 kHz sobre 24 bits), todo ello con una seguridad garantizada por el mecanismo HDCP de protección contra copia.

45 El protocolo HDMI no define mas que el enlace entre dos aparatos: la fuente (receptor-descodificador de audio-vídeo, por ejemplo) y el blanco (dispositivo de presentación o repetidor que se convierte en fuente).

50 El enlace HDMI transporta datos de vídeo propiamente dichos (píxeles, reloj y sincronismo), informaciones sobre la naturaleza del flujo, muestras de audio e información sobre su reloj y el tipo de codificación y ello de la fuente hacia el blanco. La interconexión HDMI permite conseguir una banda pasante de 5 Gb/s. Un único enlace basta para soportar, sin compresión alguna, las resoluciones SXGA (1280×1024 a 85 Hz), UXGA (1600×1200 a 60 Hz), SDTV 480i, 480p, 576i y 576p y HDTV 720p y 1080i. La codificación de vídeo accesible es la codificación en RVB 4:4:4, YCbCr 4:2:2 e YCbCr 4:4:4, para un flujo de 25 a 165 MHz (estándar) o de 330 MHz con un conector B. La codificación es compatible DVI (enlace doble con el conector B), formatos de vídeo estándar, con sincronismo separado.

55 Para la parte de audio, los datos son transmitidos sin su reloj, reconstituyendo el receptor la base de tiempo a partir del reloj del vídeo. Utiliza cuatro pares diferenciales, tres para las informaciones de audio y vídeo y uno para las señales de reloj.

Al aprovechar señales idénticas a DVI, el protocolo HDMI es totalmente compatible con esta norma, permitiendo los adaptadores que ambas normas se comuniquen.

60 La norma digital DVI (Digital Visual Interface - interconexión visual digital) se denominó, también, interconexión de vídeo digital (denominación obsoleta) durante su concepción por parte de un grupo de trabajo sobre presentación digital. Se trata de una norma de transmisión de señales de vídeo. Hace uso de una conexión digital que sirve para unir una tarjeta gráfica a una pantalla. No resulta ventajosa (en relación con la norma VGA) mas que en pantallas cuyos píxeles estén físicamente separados (y, por tanto, sean independientes), como es el caso en todas las pantallas de tipo LCD, de plasma, OLED (Organic Light-Emitting Diode - diodo fotoemisor orgánico) y otras. Este no es el caso de las pantallas de tubos catódicos, en los que el haz de electrones reproduce, en directo, las variaciones de la señal analógica. 65

ES 2 316 130 T3

Una conexión DVI mejora sensiblemente la calidad de la presentación con respecto a una conexión VGA gracias a la separación de los matices de color para cada píxel: imagen perfectamente neta gracias a una transmisión digital (sin pérdida) de los matices de color. Es el equivalente digital de la conexión analógica RVB (rojo-verde-azul) pero transportada por tres conexiones LVDS (señal diferencial de bajo voltaje) mediante 3 pares trenzados blindados. Además, como todas las pantallas (salvo las de tubos catódicos) son internamente digitales, la conexión DVI evita la conversión de analógico en digital (A/D) para la tarjeta gráfica. En cambio, la conversión de digital en analógico (D/A) en la pantalla sigue siendo necesaria con todas las pérdidas que ello conlleva, a las que hay que sumar las pérdidas y los parásitos durante su transmisión por el cable.

La interconexión DVI permite evitar todas estas pérdidas. El conector DVI existe en tres tipos de toma: el DVI-A (DVI-analógico) que transmite únicamente la señal analógica, el DVI-D (DVI-digital) que transmite únicamente la señal digital, y el DVI-I (DVI-integrado) que recupera (en patillas separadas) la señal digital de DVI-D y la señal analógica de DVI-A. Actualmente, todas las salidas DVI de las tarjetas gráficas son DVI-I. O, si la pantalla propone una entrada DVI, no prestará atención mas que a las patillas digitales (en otras palabras, las patillas de la norma DVI-D) e ignorará las patillas analógicas de su conector DVI.

El DVI-I permite derivar un adaptador “DVI hacia VGA” que no es otra cosa que un cable con, por un lado, una toma DVI y, por otro lado, una toma VGA (para derivar una pantalla de tubo catódico). No se trata de un convertidor digital/analógico. En otras palabras, la mayoría de los conectores DVI, aunque pertenezcan a la norma DVI-I, son utilizados como los DVI-D.

La norma HDCP es una norma de gestión de derechos digitales (DRM - Digital Rights Management) para controlar los contenidos digitales de audio y de vídeo durante sus transmisiones según los protocolos DVI o HDMI.

Los problemas con que se tropieza para la utilización de estos protocolos, son los siguientes. Dado que el protocolo de tipo HDMI es relativamente reciente, la observación de sus restricciones no se ve satisfecha mas que parcialmente por los distintos aparatos consistentes con su puesta en práctica, en particular los dispositivos de visualización. En la práctica, en ocasiones un descodificador apto para funcionar con el protocolo de transmisión HDMI y el protocolo de transmisión DVI, se conecta a un receptor de visualización defectuoso. La transmisión de las imágenes y del sonido, del descodificador al receptor, no produce ya los efectos esperados: el usuario está disconforme.

En la práctica, la pantalla del receptor presenta, en este caso, una imagen de nieve, una imagen monocromática, negra, verde o de otro color, incluso un barrido de imágenes debido a una falta de sincronismo, o cualquier otro tipo de problema de este género. Aunque el mismo descodificador con un receptor de visualización funcione correctamente, este suceso no se produce con otros receptores. Estos otros receptores soportan mal el protocolo HDMI, a pesar de su pretensión de ser de tipo HD-Ready, es decir, receptor preparado para recibir señales de alta definición (en particular según el protocolo HDMI o el protocolo DVI). Esta situación hace que el usuario sea impotente para resolver el problema.

De acuerdo con la invención, para resolver este problema, se constata que, siendo más antiguo el protocolo de tipo DVI, está mejor soportado y, típicamente, este género de problemas no se presentan con él. De acuerdo con la invención, cuando surge este problema, se le detecta y se provoca entonces la conmutación del protocolo de transmisión, del protocolo HDMI en el protocolo DVI. Se hace todo lo posible para que la conmutación sea transparente para el usuario, de forma que este último no llegue a apreciar el problema.

Según los tipos de defectos que presente el receptor, la detección del problema adopta una forma u otra y los perfeccionamientos de la invención tienen por objeto tomar en consideración las diversas situaciones que se presenten.

Por tanto, el invento tiene por objeto un procedimiento de descodificación de una señal audiovisual en el que

- se recibe dicha señal en un descodificador,
- se descodifica en el descodificador y se obtiene una señal digital cifrada,
- se transmite, según un protocolo HDMI, la señal digital cifrada correspondiente a la señal audiovisual cifrada, del descodificador a un receptor provisto de una pantalla de visualización y de dispositivos de difusión de sonido, caracterizado porque
- se verifica que el protocolo HDMI es soportado correctamente por el receptor, y
- si este no es el caso,
- se conmuta el protocolo de transmisión del protocolo HDMI al protocolo DVI,
- se transmite la señal digital cifrada del descodificador al receptor, según el protocolo DVI.

El invento se comprenderá mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción y del examen de las figuras que la acompañan, las cuales se ofrecen únicamente a título indicativo y de ningún modo limitativo del invento. Las figuras muestran:

ES 2 316 130 T3

- Figura 1: la representación esquemática de un dispositivo utilizable para poner en práctica el procedimiento de descodificación de la invención;

- Figura 2: el organigrama de las operaciones esenciales del procedimiento de descodificación de la invención.

5

La figura 1 muestra un dispositivo general para llevar a la práctica el procedimiento de descodificación de la invención. Este dispositivo comprende, esencialmente, un descodificador 1 y un receptor 2 de visualización. El descodificador 1 comprende una interconexión 3 a través de la cual recibe una señal audiovisual 4, cifrada o no. Si está cifrada, el descodificador 1 debe descifrarla. La señal 4 puede ser transmitida por medio de una antena 5, una conexión coaxial 6, una línea bifilar 7 o, igualmente, provenir de un dispositivo de almacenamiento 8, del tipo disco duro, directamente conectado a la interconexión 3. La interconexión 3 puede, además, estar conectada a una antena 9, en caso de difusión hertziana. El descodificador 1 comprende, en principio, un microprocesador 10 conectado mediante una línea general 11 de transmisión de datos, de direcciones y de órdenes, a una memoria de programa 12, una memoria 13 de datos y de parámetros, un desmodulador 14, y una interconexión de salida 15. El desmodulador 14 sirve para desmodular las señales 4 recibidas en la interconexión 3, cuando están moduladas.

15

La mayor parte del tiempo, las señales audiovisuales descodificadas por el descodificador 1, son señales cifradas. En este caso, el descodificador 1 puede comprender, además, un lector 16 de tarjeta 17 con circuito integrado 18. El circuito integrado 18 contiene, llegado el caso, además de datos útiles para el descifrado de las señales audiovisuales 4 recibidas, informaciones de un usuario del descodificador 1 abonado a los programas difundidos por una cadena de radiotelevisión. La tarjeta 17 con circuito integrado 18 puede ser reemplazada por cualquier otro dispositivo fijo, incluso puede ser sustituida por un registro en una memoria 13 de datos de abono y de descifrado recibidos por la interconexión 3, y transmitidos, por ejemplo, por la cadena de radiotelevisión a los usuarios que están al día del pago de sus abonos.

25

A este efecto, la memoria 13 puede comprender una zona de parámetros 19 que informa sobre todos estos parámetros de abono, de descifrado y de otros. La invención es aplicable, asimismo, al caso en que la señal 4 no esté cifrada. La memoria 13 puede, entonces, comprender una zona de almacenamiento de datos 20 para guardar ciertos programas recibidos en señal audiovisual a través de la interconexión 3. Los datos almacenados en la zona 20 pueden haber sido descodificados y almacenarse descodificados (y descifrados), o pueden almacenarse en bruto y requerir su posterior descodificación.

30

A este efecto, la memoria de programa 12 comprende un programa general 21 que, a su vez, comprende un sub-programa 22 de descodificación capaz de descodificar y, si es necesario, descifrar, la señal 4 audiovisual recibida.

35

En el momento de la transmisión del descodificador 1 al receptor 2 de visualización, esta descodificación lleva a la obtención de una señal digital cifrada, transmitida por la línea general 11 de transmisión a la interconexión 15. La señal digital cifrada está cifrada, de preferencia, según la norma HDCP aunque, si apareciesen otras normas de cifrado, podría cifrarse según estas otras normas. La señal disponible en la interconexión 15 está, así, cifrada para que un usuario no autorizado no pueda tomar, en la interconexión 15, una copia del programa no cifrada y no pueda representarla en ningún otro receptor, cometiendo un fraude contra los derechos del creador del programa audiovisual en cuestión.

40

El receptor 2 tiene, en su costado, una puerta de entrada 23 supuestamente compatible con el protocolo de transmisión HDMI y que, como se constata en el invento, es absolutamente compatible con el protocolo de transmisión DVI. La puerta de recepción 23 está conectada, mediante una línea general 24 de transmisión (del mismo tipo que la línea 11), del receptor 2 a un microprocesador 25, una memoria de programa 26 provista de un programa 27, una tarjeta gráfica 28 y un dispositivo 29, representado esquemáticamente, de difusión de sonido. La tarjeta gráfica 28 es una interconexión conectada con una pantalla de visualización 30 del tipo de píxeles 31 separados. El dispositivo 29 de difusión de sonido puede ser, en particular, un dispositivo del tipo denominado "cine en casa". La línea general 24 de transmisión puede estar conectada, también, a un juego de botones de mando, tal como 32, del receptor 2 o, lo que es lo mismo, a un receptor (o un emisor-receptor) 33 de señales difundidas por un dispositivo de mando a distancia 34. El dispositivo 34 permite controlar a distancia el receptor 2, incluso el descodificador 1, merced a un enlace 35 que conecta la puerta 23 con la interconexión 15.

55

Normalmente, los enlaces de vídeo del tipo DVI utilizan un conector específico, de forma diferente de la del conector utilizable para la transmisión del protocolo HDMI. No obstante, sabiendo que las señales de protocolo HDMI son totalmente compatibles con las señales de protocolo DVI, la interconexión 15 y la puerta 23 pueden limitarse para no servir más que para un solo tipo de conector: los conectores de formato HDMI.

60

Si todo funciona bien, el modo de intercambio entre el descodificador 1 y el receptor 2 se realiza según el protocolo HDMI. El problema surge cuando en la pantalla 30 del receptor 2 se aprecia la presencia de una imagen degradada.

65

De acuerdo con la invención, este problema se resuelve con ayuda de un sub-programa 36 del programa 21. El sub-programa 36 es un sub-programa de conmutación. Comprende dos pasos principales. Por una parte, verifica que el protocolo HDMI es soportado correctamente por el receptor 2 y, si no es el caso, en el curso de una segunda operación esencial, provoca la conmutación 37 del protocolo de transmisión HDMI al protocolo de transmisión DVI. El descodificador 1 transmite a continuación al receptor 2 las señales digitales cifradas según el protocolo DVI.

ES 2 316 130 T3

5 Ello tiene como consecuencia el restablecimiento inmediato de la imagen correcta en la pantalla 30 por cuanto, como muestra la experiencia, al ser el protocolo de transmisión DVI más antiguo, está mejor soportado. Se resuelve así, al menos en parte, el problema encontrado. En efecto, el protocolo de transmisión DVI es un protocolo de transmisión para vídeo solamente, no para sonido. Pero, por lo menos, al proceder de esta forma, se dispone, al menos, de las imágenes.

10 En la figura 2 se ilustran cuales son las diferentes operaciones ejecutadas por el programa 36 de conmutación que permiten, por un lado, efectuar la conmutación antes descrita y, por otro lado, resolviendo todos los problemas suplementarios, en especial, para total satisfacción del usuario, que éste pueda disponer de sonido.

15 El sub-programa 36 comienza con una instrucción preliminar 38 mediante la que se verifica que el descifrado (en especial el descifrado de tipo HDCP), es reconocido por el receptor 2. En efecto, si no se reconoce este descifrado, es inútil intentar la utilización de los protocolos HDMI o DVI, ya que no serán autorizados por el difusor que goce del derecho sobre el contenido. A este efecto, tanto el protocolo HDMI como el protocolo DVI comprenden, en sus fases de establecimiento, fases de intercambio que les permiten informarse mutuamente acerca de sus aptitudes. En el sub-programa 36, se pone en práctica una de tales fases en lo que se refiere al descifrado. Corresponde a la lectura de una información en el receptor 2 de que éste es capaz de realizar el descifrado, por ejemplo, de que es compatible con la norma HDCP.

20 El descodificador 1 recibe, a continuación, durante una etapa 39, la respuesta del receptor 2 y, en el curso de una prueba 40 ulterior, evalúa esta respuesta. Deduce que el receptor es, o no, capaz de descifrar las señales. Si el resultado es que no es capaz de hacerlo, envía una imagen al descodificador, en modo no cifrado, que se presenta en la pantalla 30. El mensaje 41 contenido en esta imagen informa al usuario de que no puede ver el programa en modo digital sino que, por el contrario, debe seleccionar un modo de transmisión analógico. El mensaje 41 es presentado, así, merced a la ejecución de una instrucción 42, emitida por el descodificador 1 y ejecutada por el receptor 2. El mensaje 41 y/o la instrucción 42 podrían estar complementados por cualquier otro tipo de información o de redirección a una nota de uso del descodificador 1 y/o del receptor 2.

30 Ha de observarse que, si la precaución de ejecutar la instrucción 38 es útil, hablando con propiedad, no es indispensable para el procedimiento del invento. En efecto, como se verá en lo que sigue, la instrucción 42 o una instrucción con los mismos objetivos y efectos, puede ser generada de otra forma. Tal transmisión de la instrucción 42, cifrada o sin cifrar, está soportada, normalmente, por los protocolos HDMI y DVI no cifrados.

35 Si el receptor 2 ha respondido al descodificador 1 en el sentido de que es capaz de descifrar los mensajes, el programa 36 comprende, a continuación, una instrucción 43 en el curso de la cual se realizan dos operaciones. En primer lugar, el descodificador 1 envía al receptor 2 una pregunta relacionada con el hecho de si el protocolo HDMI será o no soportador por el receptor 2. Esta pregunta es del tipo de la planteada en las fases preliminares de establecimiento de los protocolos HDMI. Mediante el encaje 35, el receptor 2 debe emitir, por tanto, un mensaje de acuse de recibo de la pregunta y, de respuesta, indicando su capacidad, al menos teórica, para recibir las señales transmitidas según el protocolo HDMI.

45 Al mismo tiempo, la instrucción 43 comprende la puesta en marcha de un primer contador de retardo. El contador de retardo puede estar incorporado materialmente en el descodificador 2 o, en forma lógica mediante una serie de instrucciones del sub-programa 36. A continuación de la instrucción 43, el sub-programa 36 comprende una instrucción de prueba, 44, para saber si el retardo iniciado por el primer contador de retardo, ya ha expirado. Este primer retardo que puede ser, por ejemplo, del orden de uno o dos segundos, es aprovechado para comenzar, además, en tanto no haya expirado, una prueba para saber si a la pregunta 43 se recibe, desde el receptor 2, una respuesta afirmativa. Si no se recibe, el programa retorna a la prueba de la instrucción 44.

50 Si durante el primer retardo, corto, no se recibe la respuesta afirmativa, el programa 36 emite una instrucción 50 que se estudiará más adelante.

55 Si se recibe una respuesta afirmativa desde el receptor 2, ello significa que, por lo menos teóricamente, el receptor 2 es capaz de recibir y tratar las señales transmitidas en el protocolo HDMI. Llegado el caso, se emite una segunda instrucción doble 46. La instrucción doble 46 comprende, por una parte, el envío de una imagen 47 según el protocolo HDMI (supuestamente soportado) del descodificador 1 al receptor 2. Esta imagen 47 está destinada a ser presentada en la pantalla 30. Esta imagen 47 representa un mensaje solicitando al usuario que actúe sobre los botones 32 o con ayuda de su mando a distancia 34. Al mismo tiempo que esta petición, se pone en marcha un segundo contador de retardo que mide, durante un segundo período, que el usuario ha comprendido la pregunta. La medida es consecuencia de que el usuario ha visto bien la imagen presentada en la pantalla 20, por lo que se deduce que puede ser presentada efectivamente, y que el usuario ha actuado en consecuencia. El segundo contador de retardo cuenta un segundo período más largo, por ejemplo, del orden de 5 segundos o más. La instrucción 46 va seguida, a su vez, por una prueba 48, que mide si ha expirado el segundo retardo. Si no ha expirado, una prueba 49 siguiente comprueba que la respuesta recibida el receptor 2 es la esperada. Por ejemplo, si el mensaje 47 que aparece en la pantalla 30 le pide al usuario que pulse la tecla "*", la prueba 49 espera el mensaje, transmitido de vuelta por el enlace 35, mediante el que el receptor 2 informa al descodificador 1 de que, efectivamente, el usuario ha pulsado la tecla "*". Si ocurre esto, el descodificador 1 del invento considera que, efectivamente, el receptor 2 es capaz de tratar correctamente las señales que le son transmitidas según el protocolo HDMI. En este caso, se valida la configuración en protocolo HDMI.

ES 2 316 130 T3

Por el contrario, puede ocurrir que la respuesta recibida no sea correcta o, incluso, que no llegue a recibirse respuesta alguna. No se trata de una respuesta correcta, o no se recibe respuesta, si el mensaje 47 no es presentado correctamente en la pantalla 30 si, en definitiva, a pesar de su declaración teórica preliminar, el receptor 2 no es capaz de tratar correctamente las señales transmitidas en protocolo HDMI. En este caso existen pocas posibilidades de que el usuario lleve a cabo la operación que se le pide. Para evitar falsas respuestas correctas, se puede prever, además, que al usuario se le pida que pulse una combinación de teclas más complicada que “*”, con el fin de reducir las probabilidades de envío. En efecto, un usuario insatisfecho pulsará, de entrada, todos los botones de manera aleatoria con el fin de intentar resolver su problema.

Por tanto, si no se recibe la respuesta correcta, la comprobación 48 lleva entonces a la ejecución, por parte del sub-programa 36, de una macro instrucción 50. La macro instrucción 50 constata, definitivamente, que el receptor 2 no soporta el protocolo HDMI. Este fallo se constata al término del primero o del segundo retardos. En este caso, la macro instrucción 50 comprende una primera instrucción 51 de conmutación del protocolo HDMI al protocolo DVI. La conmutación 51 es una instrucción automática. Puede comprender, entre otros, el envío del descodificador 1 al receptor 2 de todas las señales de preámbulo de las fases preliminares que permitan a estos dos aparatos reconocerse según el protocolo DVI. Una vez reconocido o, al menos impuesto, este protocolo, el descodificador 1 envía, durante una instrucción 52 de la macro instrucción 50, una segunda imagen, esta vez en el protocolo DVI. Esta segunda imagen es del mismo tipo que la imagen 47 precedente. Eventualmente, se puede tratar de la misma imagen 47, pidiéndole al usuario que lleve a cabo la misma acción, con el fin de no llamar su atención. Por lo demás, el mensaje presentado puede ser diferente del mensaje 47 pero, siempre, buscando el mismo efecto: se espera una acción por parte del usuario.

La macro instrucción 50 comprende, igualmente, el inicio del cómputo de un tercer retardo 53 en el momento del envío de esta segunda imagen. La instrucción 53 va seguida, como en lo que antecede, de una prueba 54 para saber si ha expirado o no el tercer retardo 53 del contador. La duración del tercer retardo es del mismo orden que la del segundo retardo. Si el retardo no ha expirado, el descodificador 1 comprueba, en el curso de una prueba 55 siguiente a la prueba 54, si se ha recibido desde el receptor 2 la respuesta esperada. Si, efectivamente, ha sido así, el descodificador 1 emite entonces una instrucción 56 para enviar al receptor una tercera imagen 57, en protocolo DVI. La imagen 57 tiene como fin invitar al usuario a conectar un cable de audio 58 entre la salida de sonido de la interconexión 15 del descodificador 1 y la entrada 59 de sonido al receptor 2. A este efecto, esta entrada de sonido 59 está conectada, también, a la línea general 24 de transmisión o, por otros medios, al dispositivo 29 de difusión de sonido.

De igual modo que las señales de tipo HDMI o DVI están, normalmente, codificadas y cifradas, en el formato HDCP las señales de sonido están codificadas con un formato de tipo SPDIF, bien conocido y soportado por los diferentes receptores 2. A este efecto, los programas 21 y 27 comprenden sub-programas, HDMI, DVI, HDCP y SPDIF, capaces de codificar o de interpretar las señales que les son transmitidas según estos modos.

Si, durante la prueba 54, la respuesta recibida del receptor no es la respuesta esperada, el sub-programa 36 envía al receptor 2, en modo HDMI no cifrado, el mensaje de la instrucción 42, preconizando la utilización de una salida analógica, en particular de tipo YPrPb.

ES 2 316 130 T3

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de descodificación de una señal audiovisual (4), en el que

5 - se recibe (3) tal señal en un descodificador (1),

- se la descodifica (22) en el descodificador, y se obtiene una señal digital cifrada,

10 - se transmite, según un protocolo HDMI, la señal digital cifrada, correspondiente a la señal audiovisual cifrada, del descodificador a un receptor (2) provisto de una pantalla (30) de visualización y de dispositivos (29) de difusión de sonido,

caracterizado porque

15 - se verifica (43) que el protocolo HDMI es soportado correctamente por el receptor, y

- si este no es el caso (44, 48),

20 - se conmuta (37) el protocolo de transmisión, de protocolo HDMI a protocolo DVI,

- se transmite la señal digital cifrada del descodificador al receptor, según el protocolo DVI.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque

25 - para verificar que el protocolo HDMI es soportado correctamente, el descodificador lee una información correspondiente en el receptor,

30 - si la información indica que no se soporta el protocolo HDMI, en particular antes de expirar un primer retardo,

- se provoca automáticamente (50) en el descodificador una conmutación del protocolo de transmisión de protocolo HDMI a protocolo DVI.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque

35 - para verificar que el protocolo HDMI es soportado correctamente por el receptor,

40 - el descodificador envía (46) una primera imagen (47) según el protocolo HDMI al receptor,

- invitando esta primera imagen a un usuario, a realizar una acción, después

45 - se comprueba en el descodificador que la acción del usuario, transmitida del receptor al descodificador, está de acuerdo con la esperada,

- si esta acción es conforme, se valida la configuración del descodificador en el protocolo HDMI.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque

50 - con esta invitación, se pone en marcha un contador de un segundo retardo, y

- si esta acción no es conforme, al iniciarse el segundo retardo,

55 - se provoca (48) automáticamente (50) en el descodificador, una conmutación de protocolo de transmisión, del protocolo HDMI al protocolo DVI.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque

60 - en el momento de la conmutación de protocolo, de HDMI a DVI,

- el descodificador envía (52) una segunda imagen (47) según este protocolo DVI al receptor.

65 - invitando esta segunda imagen al usuario para que realice una acción, después

- se comprueba en el descodificador que la acción del usuario, transmitida del receptor al descodificador, es conforme a la esperada,

ES 2 316 130 T3

- si esta acción es conforme, se invita (53) al usuario a conectar (57) un cable de audio entre el descodificador y el receptor.

5 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que

- con esta conmutación, se pone en marcha un contador de un tercer retardo, y

- si la acción del usuario no es conforme, al iniciarse el tercer retardo,

10 el descodificador envía (42) una imagen (41) al receptor, donde su visualización por un usuario invita a éste último a visualizar la señal audiovisual en un modo analógico.

15 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque

- se verifica (38) previamente que el receptor es capaz de recibir una señal de vídeo cifrada, y

- si (40) no es el caso,

20 - el descodificador envía (42) una imagen (41) al receptor donde su visualización por un usuario invita a este último a visualizar la señal audio visual en un modo analógico.

25 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque

- la señal audiovisual recibida se desmodula (14) en el descodificador.

30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque

- los protocolos HDMI y/o DVI son utilizados sobre señales cifradas según el protocolo HDCP.

35

40

45

50

55

60

65

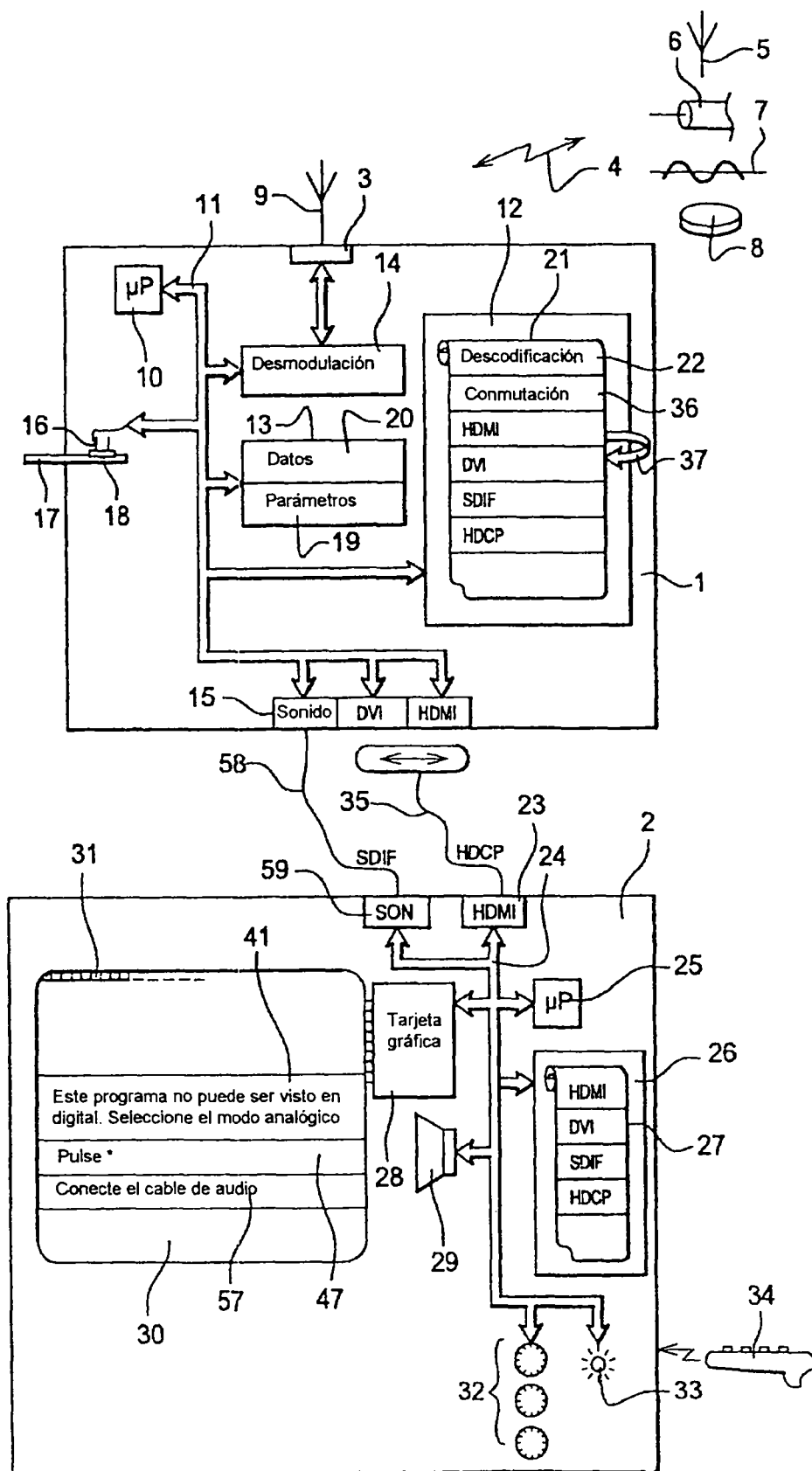


Fig. 1

