



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 331 410**

⑤1 Int. Cl.:
A63J 99/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **02726975 .2**

⑨6 Fecha de presentación : **03.01.2002**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1353736**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2003**

⑤4 Título: **Sistema transductor de movimiento.**

③0 Prioridad: **05.01.2001 US 754088**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.01.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.01.2010

⑦3 Titular/es: **D-Box Technology Inc.**
2172 rue de la Province
Longueuil, Québec J4G 1R7, CA

⑦2 Inventor/es: **Roy, Philippe;**
Bérubé, Michel y
Jacques, Michel

⑦4 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 331 410 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 transductor de movimiento.

5 **Campo del invento**

El invento se refiere a la generación de sensación táctil y de movimiento, y más particularmente a la generación de sensación táctil y de movimiento para sistemas de teatro doméstico y/o simulación motora.

10 **Antecedentes del invento**

Hace un siglo las primeras películas no incluían sonido. Las primeras pistas de sonido eran de música que imitaba la acción. Unos pocos inventos más tarde el espectador fue finalmente capaz de oír al menos las voces de los actores. Desde este momento las mejoras hicieron la correlación entre la pista de sonido y la pista de la película cada vez más fiable. Pero los espectadores querían más. Estaba empezando la búsqueda de un entretenimiento realista. Surgió una nueva necesidad, sensaciones mecánicas que estimularan más profundamente los sentidos de los usuarios.

Desafortunadamente, proporcionar una sensación mecánica a un espectador no es una tarea fácil. En la patente de EEUU 4.874.162, Trumbull y otros describen una experiencia de entretenimiento para películas. Esta experiencia de entretenimiento para películas funciona en modo manual o en modo automático. En el modo automático los movimientos de cada uno de los actuadores están codificados en un cartucho de cinta que está sincronizado con la película. El aparato descrito en esta patente tiene un tamaño grande y por tanto no es conveniente para un teatro doméstico. Además, en caso de uso personal un individuo puede desear saltar de una secuencia de la película a otra y esto puede provocar desincronización, ya que no se describe un plan específico de sincronización, lo cual es fatal para el desarrollo del espectáculo.

En la patente de EEUU 4.879.849 Hollingsworth y otros describen un simulador de movimiento del punto de visión. Al igual que en la patente anterior el sistema descrito no es conveniente para uso personal. La sincronización se consigue usando un único canal (el sexto canal) que proporciona un flujo continuo de impulsos que actúa como señal de principio o de sincronización. Si la sincronización puede obtenerse mientras se reproduce la película desde el principio hasta el final, la sincronización puede ser difícil de mantener cuando un usuario desea saltar desde una secuencia de la película a otra. Finalmente, este enfoque por su mecanismo de sincronización central desaprovecha un canal entero que ya no podrá aprovechar nunca más el usuario. Más fundamentalmente, la pista de la película puede ser modificada con el fin de ser usada con de este invento.

En la patente de EEUU 6.139.324 Philippe Roy y otros exponen un sistema que produce movimientos en una silla doméstica desde la que se presencia un espectáculo. Tiene un controlador del motor y una pluralidad de unidades generadoras de movimientos para generar movimientos de pequeña amplitud y de baja frecuencia en el sillón del espectador. El sistema está pensado para uso doméstico y puede ser fácilmente instalado debajo de cada pata de un sillón o de un sofá. La fuente de las señales de control de movimientos puede obtenerse de una pista de sonido de una presentación de vídeo, y las sensaciones de movimientos direccionales pueden ser creadas provocando movimientos controlados en cada pata del sillón del espectador.

Por lo tanto, existe la necesidad de un método y un aparato para proporcionar sensaciones de movimiento a un espectador que ve una secuencia de una película sin desincronización.

Compendio del invento

Es un objeto del presente invento proporcionar indicaciones temporales usando un flujo de datos entrante de información.

Es un objeto del presente invento sincronizar un efecto con un flujo de datos.

Es otro objeto del presente invento proporcionar efectos de movimiento para una pista de vídeo o una pista de sonido.

Otro objeto más del presente invento es crear efectos de movimiento para una pista de sonido o una pista de película.

Es otro objeto del presente invento proporcionar un método y un aparato para almacenar y recuperar eficientemente efectos de movimiento que pueden ser reproducidos con respecto a una pista de sonido o una pista de vídeo.

De acuerdo con un aspecto del presente invento se ha proporcionado un aparato para generar efectos de movimiento para al menos un actuador usando una señal de flujo de la fuente de audio/vídeo, comprendiendo el aparato un analizador de pistas que recibe la señal de flujo y que realiza un análisis de pista de la señal de flujo para producir una señal característica de la variable temporal, un generador de efecto que recibe la señal característica de la variable temporal y que genera al menos un efecto de acuerdo con al menos una regla, y un generador de movimientos que

recibe al menos un efecto y que comprende al menos un efecto para proporcionar una única señal a cada uno de al menos un actuador.

De acuerdo con otro aspecto del invento se ha proporcionado un método para generar efectos de movimiento usando al menos un actuador con respecto a una fuente de audio/vídeo, comprendiendo el método los pasos de recibir una señal de la fuente de audio/vídeo, analizar la señal para generar una segunda señal, usar la segunda señal y una regla para proporcionar al menos un efecto, y compilar la segunda señal con el fin de proporcionar una tercera señal a cada uno de los actuadores de acuerdo con al menos un efecto.

De acuerdo con otro aspecto del invento se ha dispuesto un método para proporcionar sensaciones táctiles y de movimiento a al menos un espectador en un entorno de simulación, comprendiendo el método los pasos de proporcionar al menos tres actuadores que soportan al menos un asiento para el espectador, estando los actuadores adaptados para mover el asiento y el espectador con pequeñas amplitudes y una frecuencia que representa la vibración mecánica, generar una señal de vibración que representa un nivel de vibración en el asiento que corresponde a un nivel de vibración asociado con un entorno virtual en cada punto temporal, generar una señal de indicación visual que representa un movimiento de señal visual recíproco que corresponde a movimiento en el entorno virtual en cada punto temporal, convertir la señal de vibración en un primer valor de posición para todos los actuadores, convertir la señal de indicación visual en segundos valores de posición del actuador de los actuadores para provocar al menos una inclinación en el asiento, combinando el primer valor de la posición y el segundo valor de la posición para obtener un valor de control de activación de cada uno de los actuadores, y suministrar el valor de control a los actuadores en tiempo real.

Breve descripción de los dibujos

El invento se comprenderá mejor con la siguiente descripción, juntamente con los dibujos que se acompañan, en los que:

la Figura 1 es un dibujo que muestra una realización del invento; el aparato se usa con un sofá, estando cuatro actuadores situados bajo cada una de las patas del sofá;

la Figura 2 es un diagrama de bloques de una vista general del sistema; una fuente de audio/vídeo proporciona señales a una unidad de procesamiento que controla cada uno de los actuadores;

la Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una realización del presente invento; un reproductor de audio/vídeo que proporciona una pista de sonido o una pista de vídeo a un analizador de pistas, el cual proporciona una pista de sonido filtrado o una señal de pista de vídeo a un generador de efectos, el cual proporciona la lectura de cada señal de canal a un generador de movimientos;

la Figura 4 es un diagrama de bloques de otra realización del presente invento, y que comprende un analizador de pistas, un cargador de efectos, una base de datos de efectos y un generador de movimientos;

la Figura 5 es un diagrama de bloques de la realización preferida del presente invento, la cual comprende una tabla de sincronización, un fichero EFF1, un fichero EFF2 y un fichero .400;

la Figura 6 es un diagrama de bloques del reloj interno, el cual comprende una unidad de filtrado, un convertidor de flujo en serie, un convertidor de serie a paralelo, una unidad de procesamiento y un generador de marcas temporales;

la Figura 7 ilustra cómo están colocados los puntos de entrada en la realización preferida del presente invento; durante la parte de interés los puntos de entrada están situados cada segundo; los puntos de entrada están también situados dos segundos antes de cada parte de interés separada un segundo;

la Figura 8 muestra los campos que están comprendidos en una entrada de un fichero EFF.1, en una entrada de un fichero EFF.2 y en una entrada de un fichero .400;

la Figura 9 muestra un diagrama de flujos de la operación realizada al leer un fichero EFF.1;

la Figura 10 muestra una visión rápida de pantalla con símbolos de los soportes lógicos usados por un operador que aplica efectos sobre un fichero de la película;

la Figura 11 muestra una vista en perspectiva de una unidad generadora de movimientos;

la Figura 12 muestra una vista parcialmente seccional de la unidad generadora de movimientos.

Descripción detallada

De acuerdo con un objeto del presente invento se ha descrito una forma para añadir una nueva dimensión a una fuente de audio/vídeo mediante la correlación con, o los efectos de la pista de sonido o con los efectos de la pista de vídeo, los cuales se transmiten a un grupo de actuadores que crean sensaciones de movimiento en un usuario.

ES 2 331 410 T3

Ambos efectos se generan automáticamente de acuerdo con una realización del presente invento. En otra realización del presente invento están ya preprogramados por un operador y están almacenados en una base de datos.

La Figura 1 muestra una vista general del invento. Se usa un sofá y los actuadores 15 están situados debajo de cada pata del sofá. Realizando una variación en la altura los actuadores proporcionan sensaciones de movimiento a los usuarios sentados en el sofá. Se apreciará que un espectador puede ser también un reproductor cuando se usa este invento mientras se reproduce por ejemplo un juego de simulación de vuelo. En tal caso el invento le proporcionará sensaciones de movimiento reales. En una simulación el invento puede proporcionar al espectador señales de pequeña amplitud a una frecuencia de al menos 50Hz (vibraciones) y señales de indicación de movimiento.

Refiriéndonos ahora a la Figura 3, se muestra una realización del presente invento.

Un módulo de codificación principal recibe las señales de sonido desde un sistema de vídeo tal como un vídeo de disco digital (DVD o LD), de un sistema VCR, de un ordenador o de un simple equipo de TV y realiza un análisis de la señal de sonido digital con el fin de producir códigos de movimiento. Cualquier fuente de señales de vídeo que también comprenda una forma de señales de sonido, tal como una señal de sonido codificada digital, también puede ser empleada, tal como un decodificador por satélite (SAT) o un juego de vídeo, ejecutado en un PC 6, el cual crea un entorno virtual. Todas estas señales son recibidas por el codificador principal. El codificador principal es preferiblemente una unidad de procesamiento de señales digitales que procesa la forma entrante de la señal de sonido y genera hacia el medio de control del motor una serie de códigos de acción de movimientos que determinan las sensaciones de movimiento que los medios del generador de movimiento tienen que producir. Los códigos de acción de movimiento son preferiblemente cadenas de datos digitales que usa el controlador del motor para generar señales de transmisión de potencia para dar potencia a los motores con el fin de producir los movimientos de acuerdo con la señal de sonido actual leída de la pista de sonido de la presentación de vídeo.

En otra realización preferida del presente invento el sistema comprende un controlador remoto que permite a un espectador de vídeo conectar y desconectar el sistema o incluso ajustar las características de los movimientos. Por ejemplo, sería posible la conmutación entre modos de movimiento, tal como un modo automático, un modo de música o el modo de película. También sería posible la elección del tipo de movimientos para ser generados en una película dada, tal como elegir movimientos de ciencia ficción cuando se ve una película de ciencia ficción. Cada uno de estos modos puede tener tipos de movimientos predeterminados registrados en bases de datos y son leídas y aplicadas al movimiento cuando el espectador de la película selecciona un modo estas características de los movimientos. En otra variante del invento esta característica implica la presencia de un modo codificado para leer códigos específicos para una película determinada. Por ejemplo, el codificador principal puede comprender movimientos codificados para determinadas películas, y cuando estas películas son reproducidas estos códigos que representan movimientos codificados pueden proporcionar movimientos incluso más precisos para ser producidos.

Más precisamente, el sistema comprende en una realización del presente invento un analizador de pistas 12, un generador de efectos 14, un generador de movimientos 16 y un grupo de actuadores 18. Un reproductor audiovisual 10 proporciona una pista de sonido o una señal de pista de vídeo al analizador de pistas 12. En una realización la fuente audiovisual 10 es un reproductor DVD. El analizador de pistas 12 realiza el filtrado de la pista de sonido o de la pista de vídeo con el fin de poder proporcionar una señal filtrada a un generador de efectos 14. De acuerdo con esta señal filtrada el generador de efectos 14 es capaz de generar efectos. Estos efectos se envían al generador de movimientos 16 que compila los efectos proporcionados por el generador de efectos 14 y envía los resultados a un grupo de actuadores 18.

Con referencia ahora a la Figura 4 del presente invento, se muestra en ella otra realización del presente invento, en la que los efectos para una película específica ya han sido creados por un operador. El sistema comprende en esta realización un analizador de pistas 20, un cargador de efectos 22, una base de datos de efectos 24, un generador de movimientos 16, y un grupo de actuadores 18. Un reproductor de audio/vídeo 10, el cual es en una realización del presente invento un reproductor DVD, proporciona una pista de sonido o una pista de vídeo a un analizador de pistas 20. El analizador de pistas 20 realiza un análisis de la pista de vídeo o pista de sonido proporcionadas por el reproductor audiovisual 10. El análisis que se explica posteriormente en la siguiente descripción comprende una extracción del tiempo con fines de sincronización. El analizador de pistas 20 proporciona marcas temporales al cargador de efectos 22. El cargador de efectos 22 recupera los efectos de una base de datos de efectos 24 de acuerdo con las marcas temporales y proporciona los efectos al generador de movimientos 16 el cual compila los efectos proporcionados por el cargador de efectos 22 y envía los resultados al grupo de actuadores 18.

De acuerdo con la Figura 5 del presente invento, se muestra una realización del presente invento en la que los efectos relacionados con una película específica ya han sido creados por un operador como en la realización descrita en la Figura 4. El reproductor de audio/vídeo 10, que en la realización es un reproductor DVD, genera una señal AC3 o DTS en formato S/PDIF (IEC81937) utilizando un conector HCA. En otra realización del presente invento puede usarse la salida óptica de una fuente de audio/vídeo. La señal introduce entonces un reloj interno 26. El objeto del reloj interno 26 es proporcionar una marca temporal exacta. Esta indicación temporal exacta se referirá al tiempo que ha transcurrido desde el principio de la secuencia de audio/vídeo.

La Figura 6 muestra los componentes del reloj interno 26 de una realización del presente invento.

ES 2 331 410 T3

El reloj interno comprende una unidad de filtrado 42, un convertidor de flujo en serie 44, un convertidor de serie a paralelo 46, una unidad de procesamiento 48 y un generador de marcas temporales 50. En la realización preferida la unidad de filtrado 42 es un controlador de línea y receptor de línea CMOS diferencial tal como el DS89C21 de National. La unidad de filtrado 42 puede detectar señales bajas de hasta 200mV y funciona a 20 Mbps. La señal S/PDIF es por tanto convertida en una señal limpia. Un convertidor de flujo en serie 44 decodifica la señal filtrada de acuerdo con la norma S/PDIF. Desmultiplexa la señal filtrada para proporcionar datos en un modo en serie. En la realización preferida el convertidor de flujo en serie 44 es un CS8412 de Cirrus Logic. La señal en serie es recibida después por un convertidor de serie a paralelo 46. El convertidor de serie a paralelo 46 permite una conversión de la señal en una señal en paralelo de 16 bits.

En la realización preferida la conversión de la señal en serie en una señal en paralelo se realiza usando un registro de desplazamientos 74HC595 de Philips y un Dispositivo Lógico Programable (PLD) GAL16V8D. El dispositivo lógico programable recibe la señal desplazada proporcionada por el registro desplazado y genera una señal en paralelo. La señal en paralelo de 16 bits es recibida por una unidad de procesamiento 48. La unidad de procesamiento 48 junta cada una de las tramas de 16 bits y reconstruye las tramas partidas en una señal S/PDIF por el reproductor de audio/vídeo 10. Los límites de cada trama se describen en el soporte lógico inalterable de la unidad de procesamiento 48. En la realización preferida la unidad de procesamiento es una Texas Instruments TMS3208542 DSP. Después de la detección de los límites de cada trama se extrae un grupo de bits con el fin de crear una firma. Por lo tanto, se genera una firma por cada trama. En el caso de una señal AC3 y en la realización preferida la firma comprende el campo CRC1, que es un CRC de 16 bits situado al principio de la trama, un octeto situado a 1/5 de la trama, un octeto situado a 2/5 de la trama, un octeto situado a 3/5 de la trama, un octeto situado a 4/5 de la trama, y el campo CRC2 que es un CRC de 16 bits situado en el extremo de la trama. La firma tiene por tanto una longitud fija de 64 bits. Es importante advertir que un objeto de la creación de la anterior firma es obtener una buena distribución estadística de la firma para impedir su repetición. Se observará que la firma comprende dos campos CRC diferentes (CRC1 y CRC2). Estos dos CRC son compilados en dos partes diferentes de la trama de audio digital. Por lo tanto, 32 bits son una información muy estadísticamente distribuida. Representan 2^{32} combinaciones diferentes posibles. En el caso de una señal ACS se usan 31,25 tramas por segundo. Cada trama dura por tanto 32 ms. En una película de 3 horas se utilizarán 337.500 tramas ($3 \times 3.600 \times 31,25$) que es mucho menor que 2^{32} combinaciones. Los experimentos confirman que muy pocas firmas son idénticas. Sin embargo, en el caso de no unicidad de una trama se generan operaciones especiales como se explica más adelante.

La unidad de procesamiento 48 en este punto no realiza una detección de la unicidad de una firma y proporciona cada firma al generador de marcas temporales 50. En la realización preferida la unidad de procesamiento se conecta a un módulo de PC integrado (DEMMModule 486 de ZF Embedded Inc). En la realización preferida el módulo PC tiene 16 Mb de Memoria de Acceso Aleatorio (RAM). La conexión a este módulo de PC se hace a través de su barra de distribución ISA. El módulo de PC ejecuta el Caldera DR-DOS V7.03. El generador de marcas temporales es un programa que se ejecuta en el módulo de PC. La unidad de procesamiento 48 proporciona por tanto cada firma al generador de marcas temporales 50 en el módulo de PC con la barra de distribución ISA. La tabla de sincronización 32 está situada dentro de la RAM en el módulo de PC con fines de velocidad de acceso. La tabla de sincronización 32 tiene dos entradas. La primera entrada es la firma que es, como se ha explicado anteriormente, 64 Mb de larga. La segunda entrada de la tabla de sincronización 32 es el número de trama. El tamaño del número de trama es 32 bits en la realización preferida. El número de trama (N_{frame}) está directamente relacionado con el tiempo de la película y por lo tanto permite a un usuario conocer el tiempo transcurrido exacto (T_{el}) ($T_{el} = N_{frame} \times 32 \cdot 10^{-3}$). Una combinación de estas dos entradas se denomina un punto de entrada. Es importante advertir que la tabla de sincronización 32 tiene puntos de entrada solamente durante partes de interés. Una parte de interés se define como una parte de la película reproducida por el reproductor de audio/vídeo en donde es obligatorio saber el momento exacto con fines de sincronización. Los puntos de entrada están presentes dos segundos antes y durante una parte de interés y están espaciados un intervalo de una sección como se muestra en la Figura 7. Durante cada punto de entrada y cuando sea necesario se realiza una interpolación con el fin de determinar el momento exacto. La interpolación es realizada por el generador de marcas temporales usando la interrupción momentánea del PC (interrupción 0x08 y 0x1C) de los módulos del PC como base temporal. Su velocidad puede programarse de nuevo a 2.000 interrupciones por segundo. Se observará que esta velocidad permite un período de 500 μs que es un múltiplo perfecto de la frecuencia de muestreo de los actuadores (400 Hz). También es interesante advertir que hay 84 interrupciones momentáneas por trama AC3. 84 interrupciones momentáneas tienen la duración de 3 tramas DTS. Por lo tanto, está disponible un reloj interno que proporciona el tiempo transcurrido de un flujo de vídeo con aumentos de 500 μs . Este reloj interno 26 usa un Bucle con Frecuencia Bloqueada (FLL). El FLL consiste en reajustar el divisor del reloj que fija la tasa de 2.000 interrupciones por segundo usando las tramas entrantes.

En la realización preferida la tabla de sincronización se crea usando dos principios fundamentales. El primer principio establece que un punto de entrada debería situarse dos segundos antes y durante una zona de interés. El segundo principio establece que la tabla de sincronización no puede tener una entrada con una firma que se produzca más de una vez en toda la pista de sonido.

Con referencia ahora de nuevo a la Figura 6 las indicaciones temporales generadas usando el reloj interno 26 y la tabla de sincronización 32 se usan por el efecto activador 28 para proporcionar los efectos relacionados con la actual parte, si la hay. En la realización preferida los efectos se almacenan usando tres tipos diferentes tipos de fichero. El fichero EFF.1 34 se carga en la memoria de acceso aleatorio del módulo de PC con el fin de garantizar un acceso rápido. El fichero EFF.2 36 se carga en un disco de Memoria de Acceso Aleatorio que se ha creado en una unidad de

disco duro conectada con el módulo de PC usando la interfaz IDE. En la realización preferida del presente invento la unidad de disco duro tiene un tamaño de 16 Mb, estando 15 Mb del espacio del disco duro están dedicados a la creación del disco RAM. Los ficheros .400 38 son almacenados en una unidad de almacenamiento tal como una unidad CD-ROM conectada al módulo PC usando la interfaz IDE o en la unidad de disco duro del Módulo de PC.

Con referencia ahora a la Figura 8, el fichero EFF.1 34 comprende dos campos en la realización preferida del presente invento. El primer campo es el momento de comienzo de un efecto, en tanto que el segundo campo es la longitud o duración de un efecto. El origen del momento de principio de un efecto es el comienzo de la película en una realización del presente invento, cualquier posición temporal puede ser, en otra realización el origen. El valor de ambos campos está en milisegundos. El fichero EFF.2 36 tiene 9 tipos diferentes de campos en esta realización preferida. El campo titulado número de "track" es un número de 8 bits que se refiere a una combinación especial de actuadores. En la realización preferida se usan 4 actuadores diferentes. En la realización preferida del presente invento la combinación especial de actuadores está compuesta por 2 actuadores diferentes tales como los dos actuadores situados a la izquierda, o los dos actuadores a la derecha de los 2 actuadores situados en el frente, o finalmente los 2 actuadores situados en la parte trasera del sistema para que las superficies de soporte sean coplanarias. La primera pista puede referirse, por ejemplo, a una combinación de 2 actuadores. El campo titulado "name" se refiere al nombre del correspondiente fichero .400 para reproducir el efecto correspondiente a esta entrada. El campo titulado "stream start" se refiere al momento para el comienzo del efecto con un origen. El campo titulado "stream lenght" se refiere a la duración del efecto que corresponde a la entrada usando unidades de milisegundos. El campo titulado "fade time in" especifica la duración de un "fade" o de una rampa de ganancia en el comienzo de un efecto. El campo titulado "fade time out" especifica la duración de un "fade" o de una rampa de ganancia en el final de un efecto. Estos dos campos ofrecen regularidad. El campo titulado "gain" se refiere a la ganancia que tiene que aplicarse a las muestras. La ganancia está comprendida entre 0% y 100%. El campo titulado "curve in" se refiere al tipo de rampa que puede aplicarse al principio de un efecto. Una rampa puede ser lineal, parabólica, exponencial, etc. El campo titulado "curve out" se refiere al tipo de rampa que puede aplicarse al final de un efecto. En cuanto a lo anterior, una rampa puede ser lineal, parabólica, o exponencial. Se observará que el tamaño del campo permite una gran cantidad de posibles combinaciones. Por ejemplo, 8 bits permiten 256 valores diferentes en el caso de la ganancia. Permite valores de ganancia de 0 a 100% con incrementos de 0,39%.

El fichero .400 tiene solamente un tipo de campo. Este tipo de campo es un campo de datos con una longitud de 10 bits. Este campo con signo de 16 bits es enviado a la compilación de movimientos 30.

Con referencia de nuevo a la Figura 6, el activador de efectos 28 recibe las indicaciones temporales del reloj interno 26. La Figura 9 muestra claramente las acciones realizadas por el programa situado dentro del activador de efectos tras la recepción de una indicación temporal en la realización preferida del presente invento.

De acuerdo con el paso 60 del presente invento el programa realiza el acceso al fichero EFF.1 situado en la RAM del Módulo de PC. Se realiza después una búsqueda en el fichero EFF.1 de una entrada en el campo "start time" de acuerdo con el paso 68. En la realización preferida se usa una técnica especial con el fin de acelerar la búsqueda; esta técnica especial consiste en crear una memoria intermedia en donde están situados los enlaces a las entradas en la EFF.1 que tienen que ser reproducidos en los segundos siguientes.

Si una entrada está situada en el campo "start time" al menos puede comenzarse un efecto correspondiente. De acuerdo con el paso 66, se accede al fichero EFF.2. Como previamente se ha explicado el fichero EFF.2 está situado dentro de un disco RAM. Se realiza a continuación una búsqueda con el fin de localizar la primera entrada con un "stream start" que es igual a la última marca temporal recibida. De acuerdo con el paso 68 se crea un canal de lectura. Este canal de lectura comprende, en la realización preferida, los campos situados en el EFF.2 de esta primera entrada encontrada. Este canal de lectura se almacena en la RAM. Este canal de lectura permanecerá en la RAM toda la duración del efecto. De acuerdo con el paso 70 del presente invento el fichero EFF.2 que comprende los datos centrales que corresponden a un determinado efecto se carga en la memoria usando el campo "name" comprendido en el programa. Un fichero .400 se refiere a un determinado efecto de un actuador. Como previamente se ha explicado, este fichero tiene muestras con signo de 16 bits. El fichero .400 tiene información muestreada a 400 muestras por segundo. De acuerdo con el paso 72 del presente invento se realiza un acceso a las siguientes entradas en el fichero EFF.1 con el fin de comprobar si pueden comenzar varios efectos al mismo tiempo. Si éste es el caso, otro canal de lectura tratará los efectos encontrados. Cada canal de lectura proporciona una única señal a la compilación de movimientos 30. Con referencia de nuevo a la Figura 6, las señales del canal de lectura son compiladas por la compilación de movimientos 30. La compilación consiste en sumar todas las señales que tienen que ser proporcionadas a cierto actuador 18. Cada canal de lectura creado comprende un campo de pistas y, como se ha explicado anteriormente, el campo de pistas se refiere al menos a una combinación de actuadores. Por lo tanto, es posible leyendo la señal enviada a la compilación de movimientos por cada canal de lectura y conociendo la relación entre un número de pista y una combinación de actuadores calcular la señal global que tiene que ser suministrada a un único actuador 18. En la realización preferida se impone un valor límite al resultado de la suma con el fin de impedir daños en los actuadores. Tras la recepción de cada marca temporal todas las señales del canal de lectura que tratan efectos y que deberían estar de más son eliminadas, liberando algo de memoria.

La Figura 11 ilustra una posterior estructura de una unidad de generación de movimientos 110 que está adaptada para ser colocada debajo de una pata de un sillón para generar en él movimientos de vaivén. Típicamente tal unidad de generación de movimientos está colocada debajo de cada pata de un sillón o en cada esquina de una plataforma en

ES 2 331 410 T3

la que está montado el sillón. Las unidades de generación de movimientos son operadas típicamente por pares para generar una variedad de movimientos.

Como se muestra en la Figura 12, la unidad de generación de movimientos 110 comprende generalmente una base 112 que define una cámara 114 en la que un primer pistón 118 está montado de forma deslizable para elevar y descender un adaptador de sillón 118 que tiene una superficie 120 soporte de las patas, que define un taladro 122 provisto de rosca que se extiende axialmente adaptado para recibir un pasador (no mostrado) para fijar de forma soltable a él una pata del sillón. Como se verá de ahora en adelante también se ha montado de forma deslizable dentro de la cámara 114 un pistón 124 impulsado por un motor para desplazar el primer pistón 116 mediante la presión de un fluido.

La base 112 incluye un miembro de base rectangular principal 112a y un miembro de base circular secundario 112b conectado al miembro de base principal 112a por un tubo intermedio 126. El miembro de base principal 112a incluye un cilindro hueco horizontal 128 montado entre un par de placas extremas opuestas 130 y 132 unidas entre sí por medio de varillas provistas de rosca (no mostradas) que se extienden axialmente. Un cojinete 133 está montado en un extremo del cilindro 128 contiguo al plato extremo 130 para soportar de forma rotatoria un acoplamiento 134 montado de forma segura en un eje de salida 136 de un motor de corriente alterna 138 sin escobillas controlado por DSP. El motor 138 podría también ser un motor lineal que actuara directamente sobre el cilindro 190, eliminando así la necesidad del tornillo de bolas.

El conjunto del cilindro y del motor eléctrico 138 está soportado sobre una placa inferior 140 sobre la que una cubierta 142 puede estar unida de forma soltable para formar un recinto. Un taladro 144 está definido en la placa extrema 132 para recibir el tubo 126. El tubo 126 está de esta forma conectado en comunicación de flujo de fluidos con el interior del cilindro hueco 128. El tubo 126 está conectado en su extremo opuesto con un cuerpo cilíndrico 146 que forma parte del miembro de base secundario 112b. En la superficie superior del cuerpo cilíndrico 146 está definido un entrante para recibir una cubierta 148. Los agujeros separados circunferencialmente 150 (Figura 11) están definidos en la cubierta 148 para recibir los correspondientes pasadores (no mostrados) con el fin de asegurar la cubierta 148 al cuerpo cilíndrico 146. La cubierta 148 y el cuerpo cilíndrico 148 cooperan para definir una cavidad 150 que está en comunicación de flujo de fluidos con el tubo 126 y, de esta forma, con el cilindro hueco 128. Una entrada 152 está definida en el cuerpo cilíndrico 146 para permitir que la cámara 114, que está formada por el espacio interno del cilindro hueco 126 y el tubo 126, y la cavidad 150, sea llenada con un líquido, tal como aceite. Un cierre (no mostrado) está dispuesto para cerrar la entrada 152 una vez que la cámara 114 ha sido llenada.

El adaptador de sillón 118 tiene una disposición de bola de fondo 154 recibida libremente en un receptáculo 156 que se extiende axialmente definido en una parte del vástago 158 del primer pistón 116 que se extiende axialmente. La parte del vástago 158 se extiende hacia arriba desde una superficie 160 dirigida hacia abajo del primer pistón 116. Una abertura central 162 está definida en la cubierta 148 para permitir que la parte del vástago 158 sobresalga hacia afuera de la cámara 114. Una pared anular periférica 164 se extiende hacia arriba desde la periferia de la superficie que está dirigida hacia abajo 180 con respecto a la parte del vástago 155. La pared anular periférica 164 es recibida en un entrante anular 166 formado por un saliente cilíndrico central 168 que cuelga hacia abajo desde la superficie interior de la cubierta 148. En funcionamiento, el primer pistón 116 se mueve verticalmente con respecto al saliente cilíndrico central 168.

Como se ha visto en la Figura 12, un miembro de diafragma o de malla 170 tiene un anillo periférico integral 172 recibido de forma que quede prisionero en un asiento anular 174 formado por un entrante anular 176 definido en la superficie interior de la cubierta 142 y un reborde interior anular 178 definido en el cuerpo del cilindro 146. El miembro de malla 170 se extiende a través de una sección vertical de la cámara 114 para actuar como asiento del pistón. El miembro de malla 170 tiene una parte central 160 que cubre la superficie frontal dirigida hacia abajo 160 del primer pistón 116 y que está fijado a ella por medio de un pasador que se extiende a través de un disco 182 y en un taladro con rosca 184 que se extiende axialmente definido en la superficie frontal dirigida hacia abajo 160 del pistón 116. La parte del miembro de malla que se extiende entre el anillo periférico 172 y la parte central 180 actúa como un faldón plegable 186 que puede telescoparse sobre sí mismo para permitir que el primer pistón 116 deslice verticalmente dentro de la cámara 114 mientras se mantiene la integridad del asiento del pistón. El movimiento hacia abajo del primer pistón 116 hará que el faldón 186 se despliegue en tanto que el movimiento hacia arriba del pistón 116 hará que el faldón 186 se pliegue sobre sí mismo. El miembro de malla 170 está hecho de un material flexible, resistente a la presión e impermeable a los fluidos (por ejemplo, nitrilo cauchutado).

Un segundo miembro de malla 188 similar al primer miembro de malla 170 puede ser dispuesto para actuar como una junta estanca de pistón del pistón 124 impulsado por motor. La descripción duplicada de sus características se omitirá por brevedad.

El pistón 124 impulsado por motor generalmente comprende un miembro de pistón cilíndrico 190 montado de forma segura sobre un miembro 192 provisto de rosca interior, el cual a su vez está montado con rosca en un eje 194 impulsado por un motor para movimientos longitudinales a lo largo de él en respuesta a los movimientos rotativos del eje 194 impulsado por motor. El miembro 194 es un huso de tornillo de bolas, y el miembro 192 es una tuerca de tornillo de bolas. De acuerdo con una realización preferida del presente invento el miembro de pistón cilíndrico 190 y el miembro provisto de rosca interior 192 son desplazados conjuntamente una distancia de ½ pulgada por cuatro vueltas completas del eje 194 impulsado por motor. Invertiendo el sentido de rotación del 194 impulsado por motor se

ES 2 331 410 T3

invierte el sentido de desplazamiento en el miembro de pistón cilíndrico 192 y del miembro 194 provisto de rosca, lo que permite que el pistón 124 provisto de rosca sea alternativo con una sección horizontal de la cámara 114.

Una ranura longitudinal 196 está definida en el cilindro horizontal 128 para recibir un pasador 198 que soporta un cojinete que se extiende radialmente hacia fuera del miembro 190 del pistón cilíndrico. El pasador 198 está obligado a moverse dentro de la ranura 196, lo que impide que el miembro 192 provisto de rosca interna rote con el eje 194 impulsado por motor. El eje 194 impulsado por motor está conectado con posibilidad de impulsión con el acoplamiento 184 que a su vez está conectado con posibilidad de impulsión con el eje motor 136 del motor eléctrico 138.

En funcionamiento el motor eléctrico 136 recibe una señal de impulsión de potencia de un controlador de motor y hace rotar el eje 194 impulsado por el motor de acuerdo con la señal recibida. Por ejemplo, cuando se desee elevar el adaptador 118 del sillón el motor 138 hace rotar el eje 194 impulsado por el motor en una dirección aproximada para desplazar axialmente el miembro 190 de pistón cilíndrico contra el fluido contenido en la cámara 114. Esto hará que el pistón 116 se eleve por la presión del fluido una distancia que corresponde al desplazamiento del miembro cilíndrico 190 del pistón. Como se apreciará, la relación de la sección recta de las secciones cilíndricas horizontal y vertical define la relación de transmisión lineal del actuador. Conociendo el desplazamiento del eje 194 impulsado por el motor y del miembro 192 con rosca internamente asociado es posible controlar de forma precisa el movimiento mecánico transmitido al adaptador 118 del sillón.

Cuando se desee descender el primer pistón 116 el eje 194 impulsado por el motor es hecho rotar en el sentido opuesto para provocar la retracción del miembro de pistón cilíndrico 190 en el cilindro horizontal 128; permitiendo de este modo que el primer pistón 116 se mueva hacia abajo por la carga soportada. La retracción del miembro de pistón cilíndrico 190 crea también un “efecto de succión” que contribuye a descender el primer pistón 116.

Los límites de posición se detectan midiendo la corriente extraída por el motor como función de posición rotacional. La posición rotacional se detecta usando el codificador óptico 12. El límite superior se determina forzando el actuador hacia arriba hasta que el borde superior de 164 haga contacto con el borde superior de 166. En el punto de contacto la corriente extraída será grande y la rotación será cero, medido por el codificador 12. La posición inferior puede detectarse contando las rotaciones del motor, o detectando un aumento en la corriente cerca de la parte de fondo del viaje cuando el tornillo 184 hace contacto con la placa de control del alojamiento 146. El DSP está programado para fijar límites “blandos” para los límites superior e inferior que son seguros dentro de los límites físicos actuales (por ejemplo, dentro de 10 a 15 milésimas por encima y aproximadamente 60 milésimas por debajo de los límites físicos). Esto evita golpes y cualquier daño al miembro de malla.

El actuador hidráulico de acuerdo con esta realización preferida tiene la posibilidad de levantar hasta 400 libras y mover un peso tan grande con un movimiento oscilatorio de aproximadamente 0,25” (6 mm) de amplitud usando un motor de corriente continua sin escobillas (consumo medio de potencia 100 W) y hasta 150 Hz y una aceleración de 2g. La frecuencia operativa máxima nominal preferida de los actuadores es 100 Hz.

Creación de efectos

También se apreciará que este invento proporciona una forma eficiente de crear efectos. Con referencia ahora a la Figura 10, se muestra una visión rápida de pantalla con símbolos del soporte lógico que el operador puede usar con el fin de crear los efectos. En la realización preferida se usa el vídeo Vegas de Sonic Foundry. La visión rápida de pantalla comprende varios menús tales como un menú de herramientas 00, un menú de información 82, un menú de edición 84, un menú de ficheros 86, una representación del flujo de sonido 90 y el flujo de vídeo 88 así como una cierta cantidad de pistas 92. En la realización preferida están disponibles 14 pistas diferentes. El reproductor de audio/vídeo 10, que en la realización preferida es un reproductor DVD, proporciona un flujo de bits que es convertido en un fichero de formato .AVI en la realización preferida. El menú de ficheros 86 permite al operador cargar el fichero .AVI. Un menú de información 82 proporciona una indicación del tiempo transcurrido. Un menú de herramientas 80 proporciona al operador una oportunidad de crear efectos diversos.

En diferentes lugares el operador puede seleccionar de un catálogo disponible, de los ficheros .WAV disponibles, un fichero específico para usar. Este fichero es un efecto para enviar al menos a un actuador. Este fichero es representado en la pantalla con una cierta forma y puede ser insertado en cualquier pista tal como la pista 92. Una pista es, como se ha explicado anteriormente, un grupo de al menos un actuador. El operador puede crear nuevos ficheros .WAV utilizando el soporte lógico CoolEdit. El fichero .400 es solamente una conversión del fichero .WAV usado durante la creación de los efectos y es, como se ha explicado anteriormente, una sucesión de 16 bits con signo sin encabezamientos. Se apreciará que la creación del fichero .400 puede realizarse gráficamente creando y modificando una forma de un fichero .WAV. Por lo tanto, cualquier tipo de efecto puede ser creado y de este modo insertado dentro de una pista. En la realización preferida una película de 3 horas puede requerir aproximadamente 200 ficheros .400. También se observará que un fichero puede ser vuelto a usar en una parte diferente de la película, como se muestra en la Figura 10. Por lo tanto, como las pistas 92 están enlazadas con el flujo de vídeo 88 y con el flujo de sonido 90, esta interfaz da al operador del sistema una oportunidad interesante de visualizar el resultado de su trabajo y de editar, por ejemplo en unas características de arrastre y eliminación fáciles de usar. Cuando se ha realizado el proceso de edición de las pistas se genera un fichero. Este fichero comprende información tal como el número de pista, el principio de un efecto, la longitud de un efecto, etc. Este fichero se usa para generar los ficheros EFF.1 y EFF.2. La generación del fichero consiste en seleccionar cierta parte del fichero generado para crear cada fichero. En la realización

ES 2 331 410 T3

preferida los ficheros .WAV usados por el operador son ficheros muestreados a 8 kHz, por lo que tienen que ser convertidos en 400 ficheros .400 a 400 Hz con el fin de ser utilizados por un usuario. Como se ha explicado anteriormente, el fichero .400 del usuario está muestreado a 0,4 kHz. Con el fin de obtener una buena sincronización entre el efecto y la pista de la película, experimentos prácticos sugirieron que se debería adoptar un intervalo de 80 ms con el fin de insertar efectos en cada pista durante el proceso de creación. En el modo de reproducción se debería considerar un promedio de 20 ms.

Cuando previamente no se han creado efectos un ordenador puede proporcionar al aparato la lectura de las señales de canal de cada efecto para ser reproducido. Por ejemplo, un simulador de vuelo puede generar de acuerdo con los eventos de simulación indicaciones visuales de vibraciones y movimientos. Las indicaciones visuales de vibraciones y movimientos generadas por el soporte lógico de simulación pueden entonces ser convertidas en valores de posición del actuador y combinadas. Los valores de posición del actuador combinados pueden entonces ser proporcionados usando, por ejemplo, un puerto de barra de distribución serie universal (USB) como señales de canal de lectura de acuerdo con el movimiento del avión en tiempo real. Alguien experto en la técnica apreciará que debido a su naturaleza este invento puede permitir a un usuario sentir simultáneamente movimientos y vibraciones de indicaciones visuales. En la realización preferida el actuador hidráulico trabaja con una frecuencia de hasta 150 Hz y tal amplia gama de frecuencias permite a un entusiasta de un simulador de vuelo o de un juego sentir las vibraciones del motor o motores de los aviones, que van desde aviones de hélice hasta aviones de propulsión a chorro, así como de una amplia gama de vehículos de motor, y de otros entornos virtuales.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para generar un efecto de movimiento de sincronización para al menos un actuador que utiliza una
5 señal de flujo de fuente de audio/vídeo (10), **caracterizado** porque comprende:
 - una analizador de pistas (12, 20) que recibe una señal de flujo de fuente de audio/vídeo que comprende una pluralidad de paquetes de datos y que extrae una parte de interés en un paquete de datos de la pluralidad de paquetes de datos;
 - 10 - una base de datos de sincronización (24) que comprende una pluralidad de códigos temporales, cada uno relacionado con una secuencia de datos específica comprendida en la parte de interés de un paquete de datos;
 - un generador de códigos temporales que recibe y proporciona la parte de interés extraída del paquete de datos a la base de datos de sincronización, recibiendo además el generador de códigos temporales una correspondiente señal de código temporal de la base de datos de sincronización; y
 - 15 - un generador de efectos (14) que recibe la señal de código temporal del generador de códigos temporales y que proporciona una señal de efecto de una base de datos de efectos almacenados, sincronizado con la señal de código temporal, al menos un actuador (18).
2. El aparato reivindicado en la reivindicación 1, en el que dicha señal de flujo de fuente de audio/vídeo es una de una trama DTS o de una trama AC3.
- 25 3. El aparato reivindicado en la reivindicación 1, en el que la señal de código temporal representa un período temporal transcurrido desde un origen.
4. El aparato reivindicado en la reivindicación 1, en el que la base de datos de efectos almacenados comprende una pluralidad de señales de efectos, comprendiendo además la base de datos de efectos almacenados al menos un fichero, el fichero que al menos comprende los datos de efectos sin tratar.
- 30 5. El aparato reivindicado en la reivindicación 4, en el que al menos una parte de dicha base de datos de efectos almacenados está almacenada en una de una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) y en un disco de la Memoria de Acceso Aleatorio (RAM).
- 35 6. El aparato reivindicado en la reivindicación 2, en el que la parte de interés comprende el campo CRC1, un octeto situado a 1/5 de la trama AC3, un octeto situado a 2/5 de la trama AC3, un octeto situado a 3/5 de la trama AC3, un octeto situado a 4/5 de la trama AC3, y el campo CRC2 situado en el extremo de la trama AC3.
- 40 7. Un método para realizar un efecto sincronizado usando un código temporal en un flujo de datos que comprende una pluralidad de paquetes de datos, comprendiendo el método los pasos de:
 - definir una parte de interés en un paquete de un flujo de datos;
 - 45 crear una base de datos de sincronización que comprende una pluralidad de códigos temporales, cada uno relacionado con una secuencia de datos específica comprendida en la parte de interés de un paquete de flujo de datos;
 - recibir un paquete de flujo de datos;
 - 50 extraer la parte de interés del paquete recibido de flujo de datos;
 - acceder a la base de datos de sincronización usando al menos la parte de interés del paquete recibido;
 - proporcionar un código temporal correspondiente relacionado con el paquete a un generador de efectos;
 - 55 proporcionar un efecto relacionado con dicho código temporal correspondiente proporcionado; y
 - actuar al menos el actuador temporal usando el efecto proporcionado.
- 60 8. El aparato reivindicado en la reivindicación 1, en el que el generador de códigos temporales comprende una unidad de interpolación que recibe una señal de código temporal actual de la base de datos de sincronización y proporcionando una señal de código temporal usando un reloj interno.
9. El aparato reivindicado en la reivindicación 4, en el que los datos de efectos sin tratar están en formato de fichero .WAV que tiene una frecuencia de muestreo de 400 Hz.
- 65 10. El aparato reivindicado en la reivindicación 8, en el que la pluralidad de códigos temporales está intercalada a lo largo de la señal de flujo audio/visual.

ES 2 331 410 T3

11. El aparato reivindicado en la reivindicación 1, en el que la señal de efecto es proporcionada a al menos tres actuadores que soportan un sofá.

12. El método reivindicado en la reivindicación 7, en el que la parte de interés tiene una distribución de probabilidades sustancialmente grande.

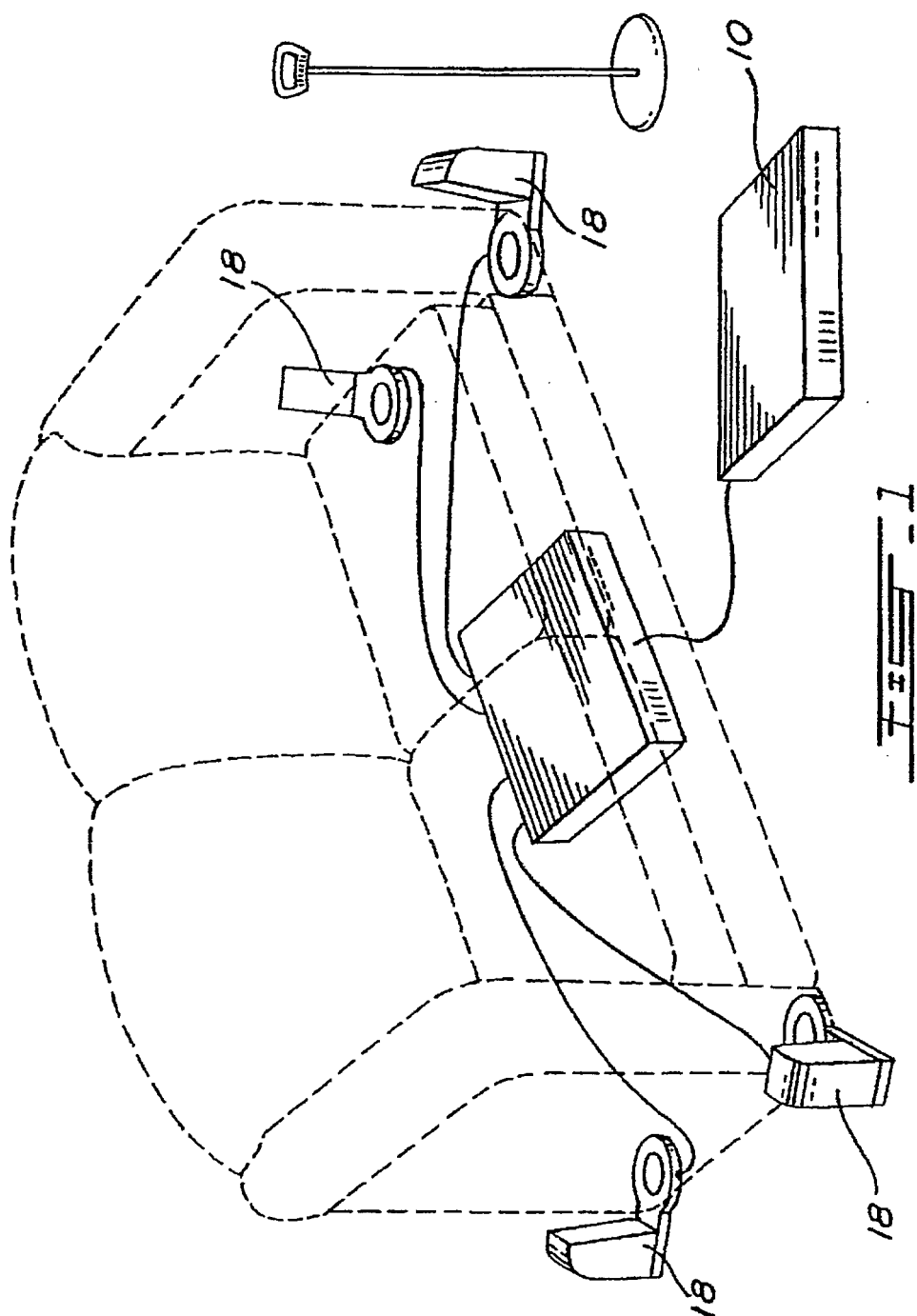
13. El método reivindicado en la reivindicación 7, en el que el paso de crear una base de datos de sincronización comprende verificar que cada una de dichas secuencias de datos específicas en dicha base de datos de sincronización es única con respecto a cada parte de interés del flujo de datos, en el que solamente las secuencias de datos específicas únicas son incluidas en dicha base de datos de sincronización.

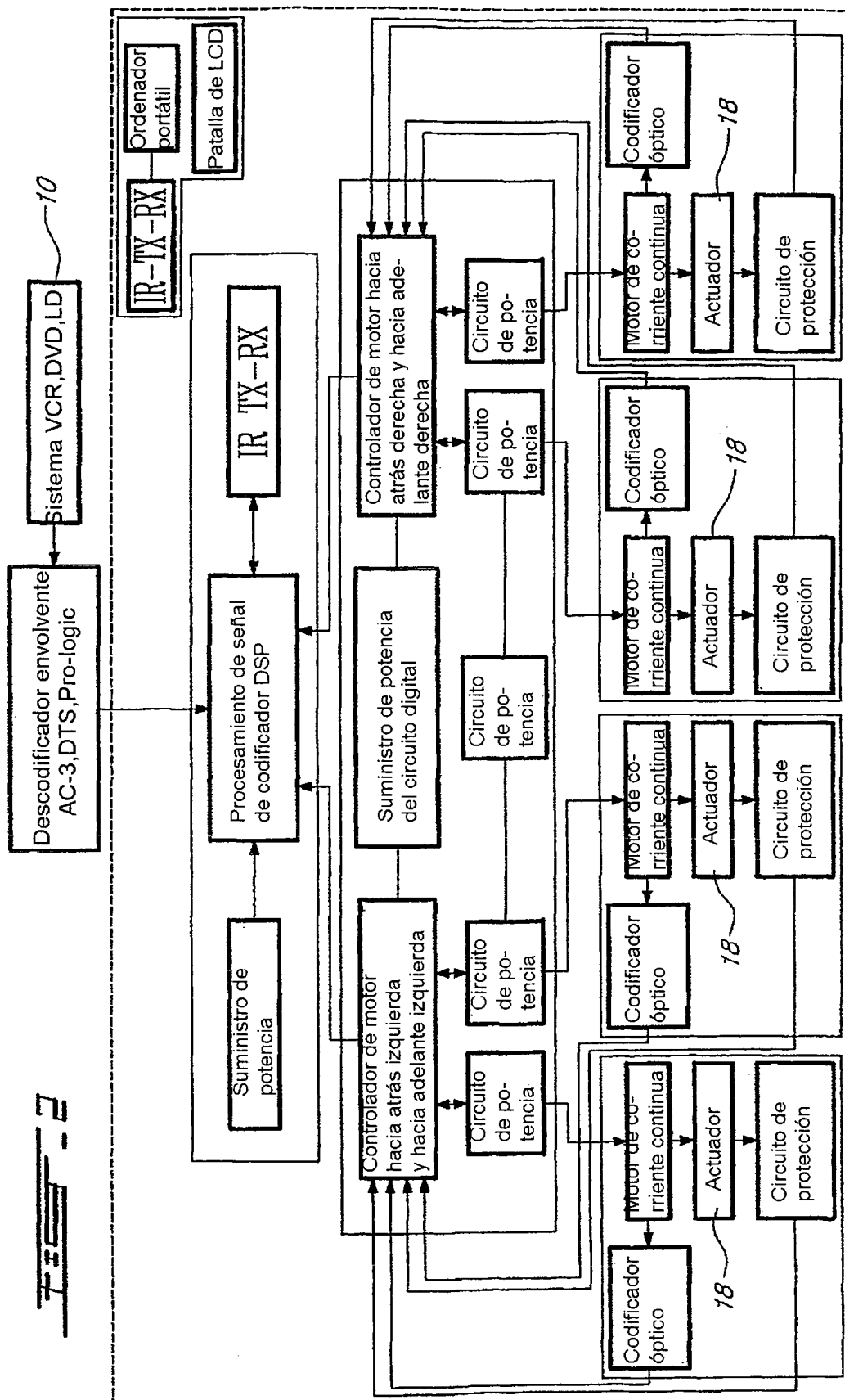
14. El método reivindicado en la reivindicación 7, en el que el flujo de datos es una trama AC3 o DTS.

15. El método reivindicado en la reivindicación 7, en el que la provisión de un efecto relacionado con dicho código temporal correspondiente proporcionado comprende el acceso a una base de datos que comprende una lista de efectos para ser reproducidos con respecto a un código temporal para recuperar una identificación de un efecto para ser reproducido, comprendiendo el método además el paso de acceder a una base de datos de efectos de datos sin tratar usando la identificación del efecto para ser reproducido y recuperar el efecto.

16. El método reivindicado en la reivindicación 7, en el que el paso de proporcionar el efecto comprende un fichero .wav.

17. El método reivindicado en la reivindicación 7, en el que el paso de proporcionar un efecto comprende proporcionar efectos de indicación visual y efectos de vibración sincronizados con el flujo de datos.





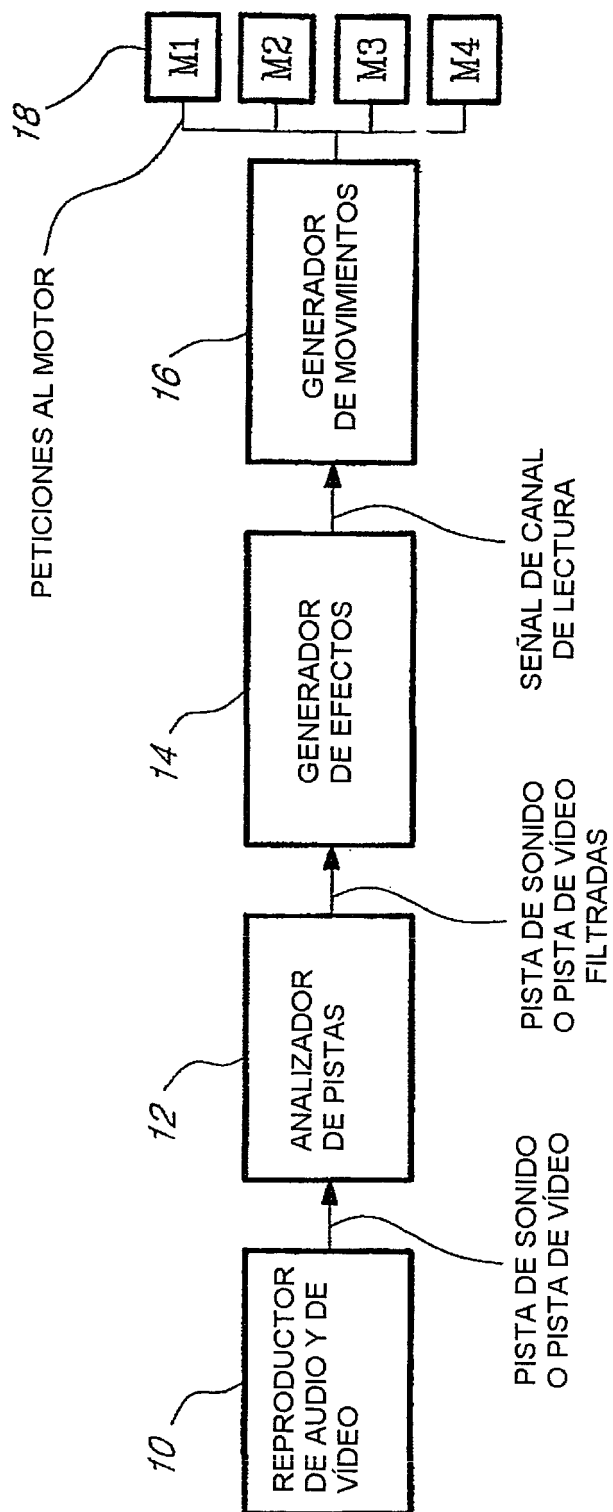


Fig. 3

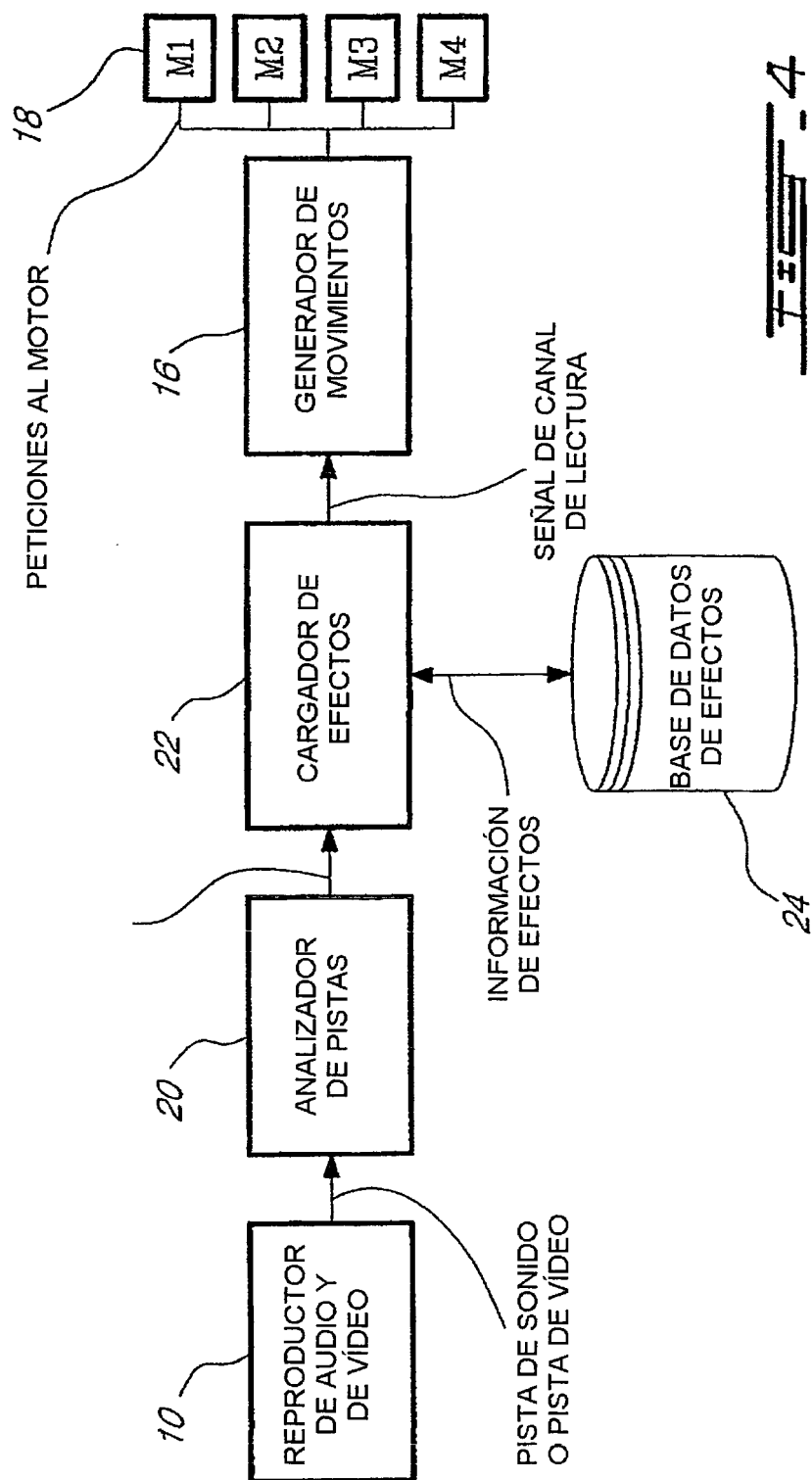
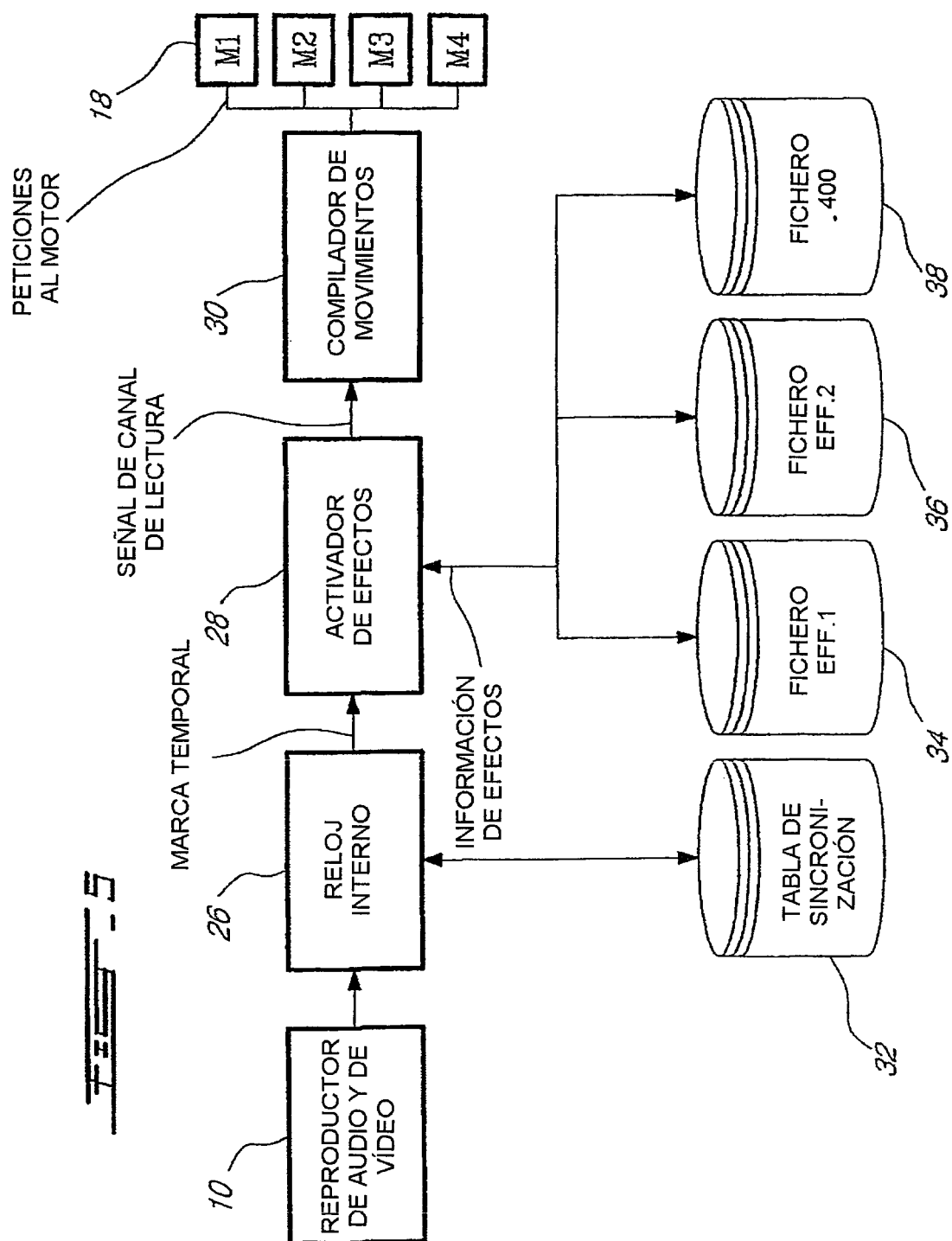
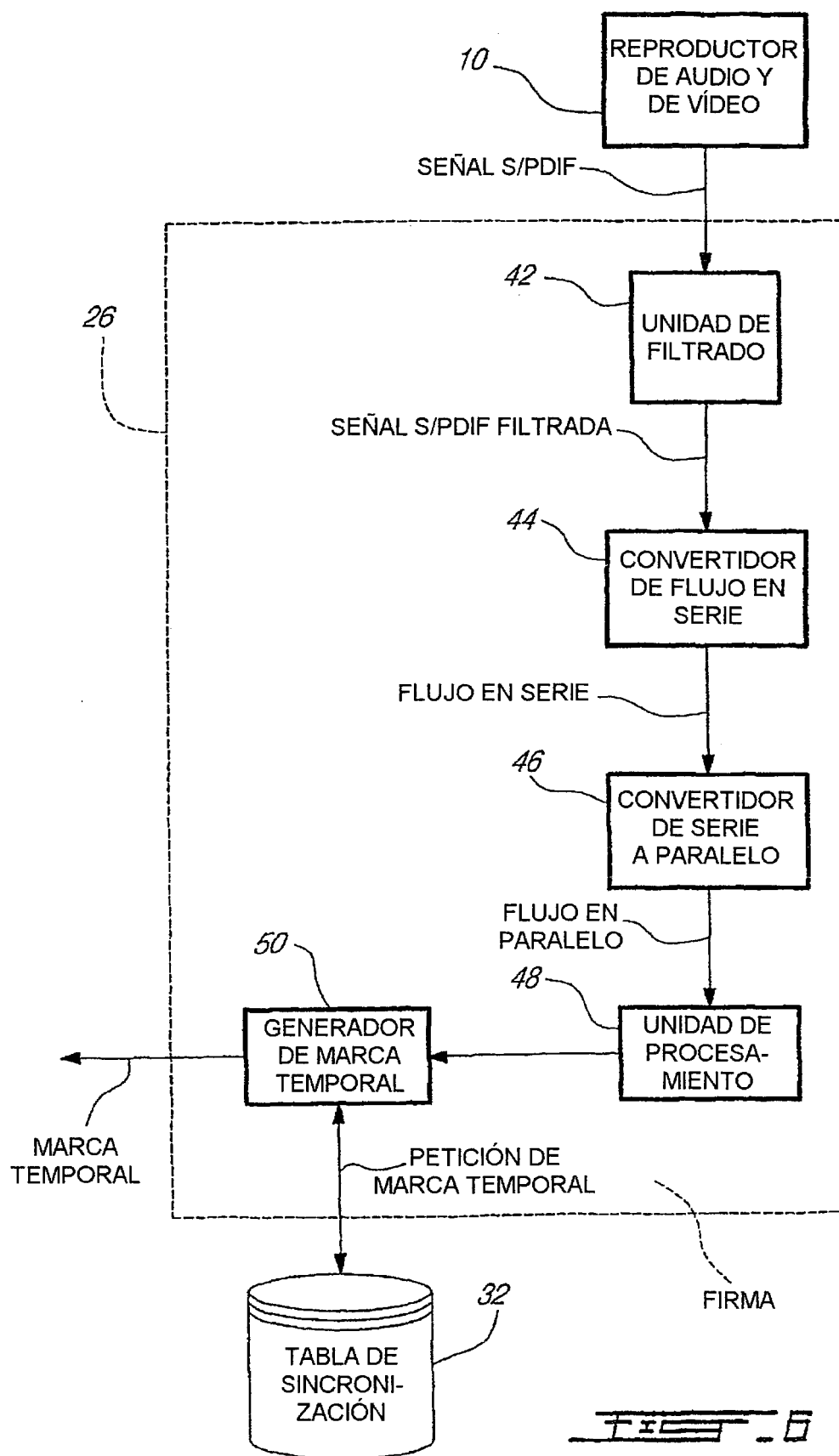
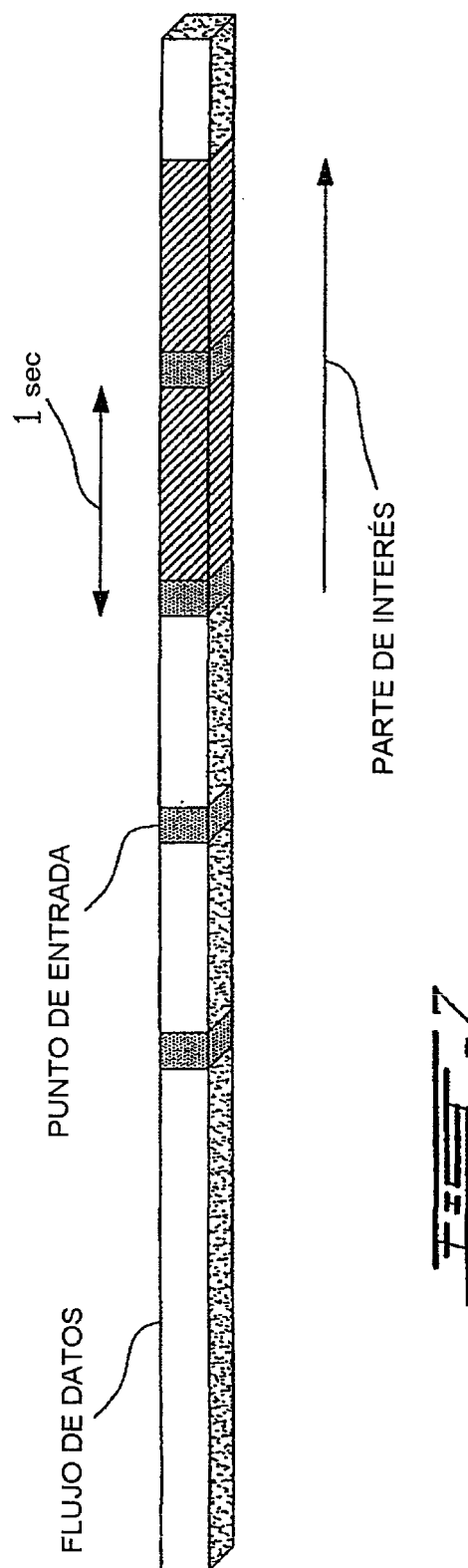


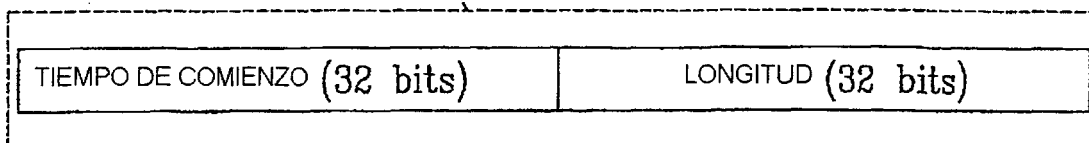
Fig. 4



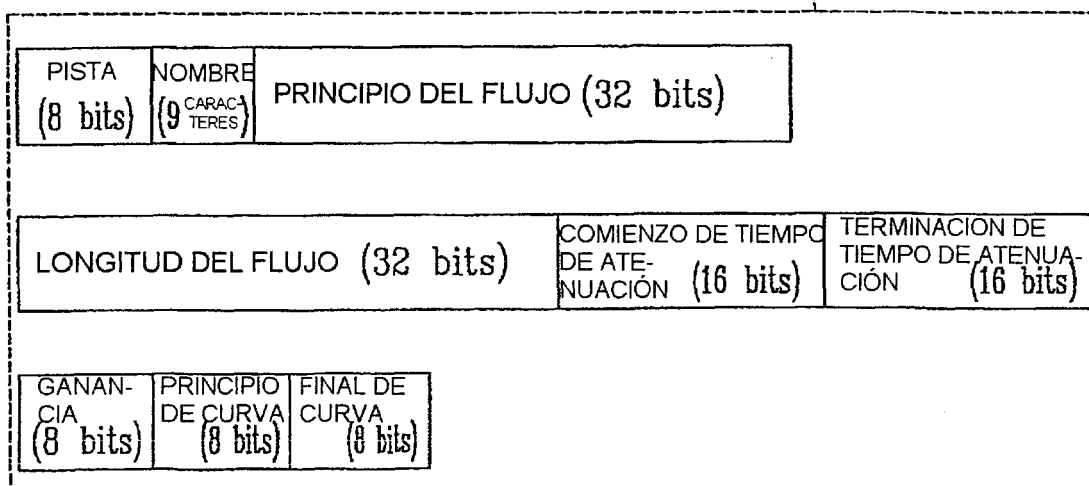




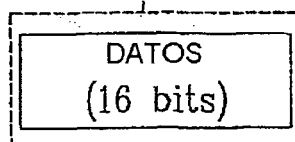
ENTRADA EFF.1

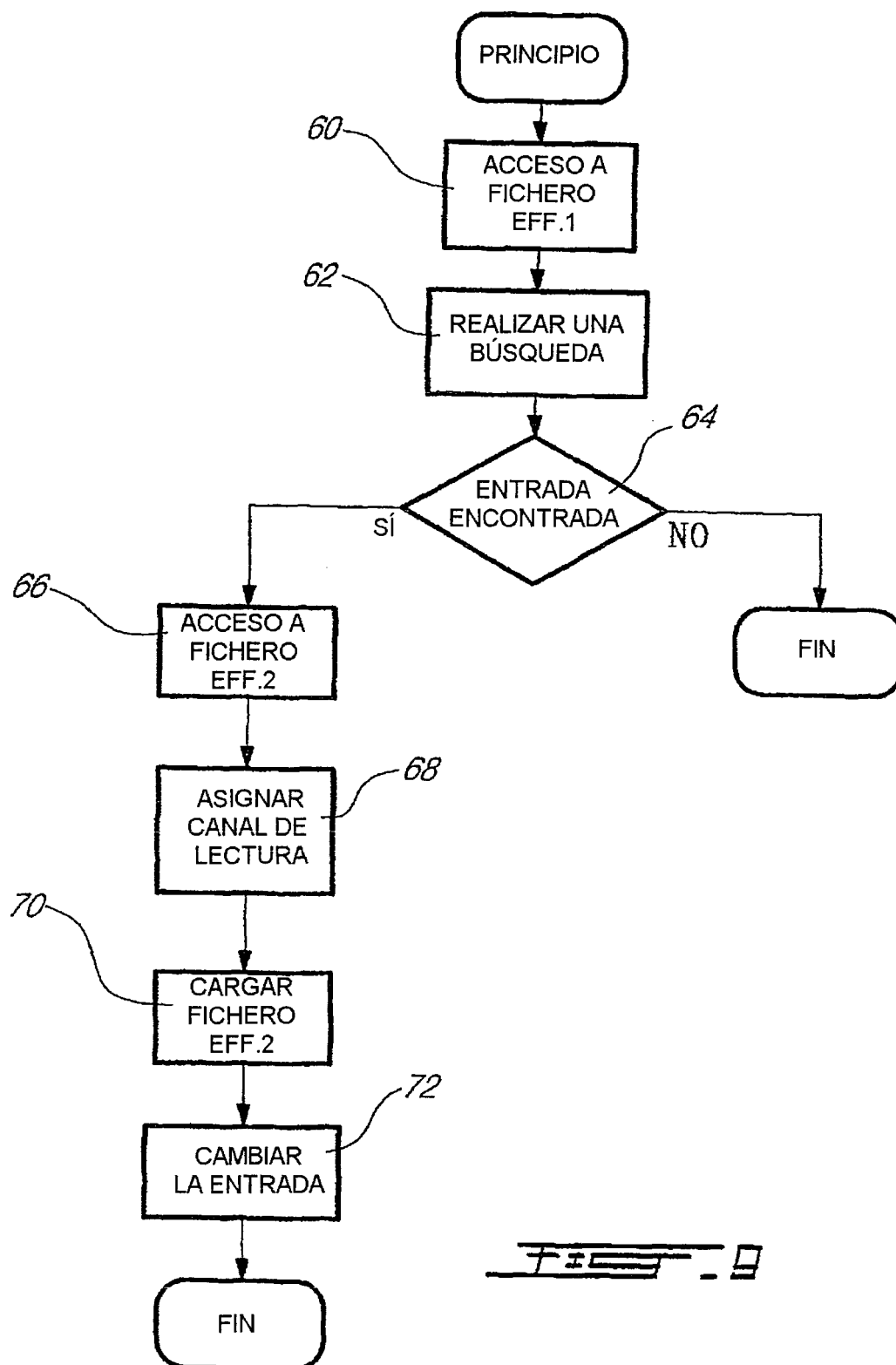


ENTRADA EFF.2



ENTRADA A 400





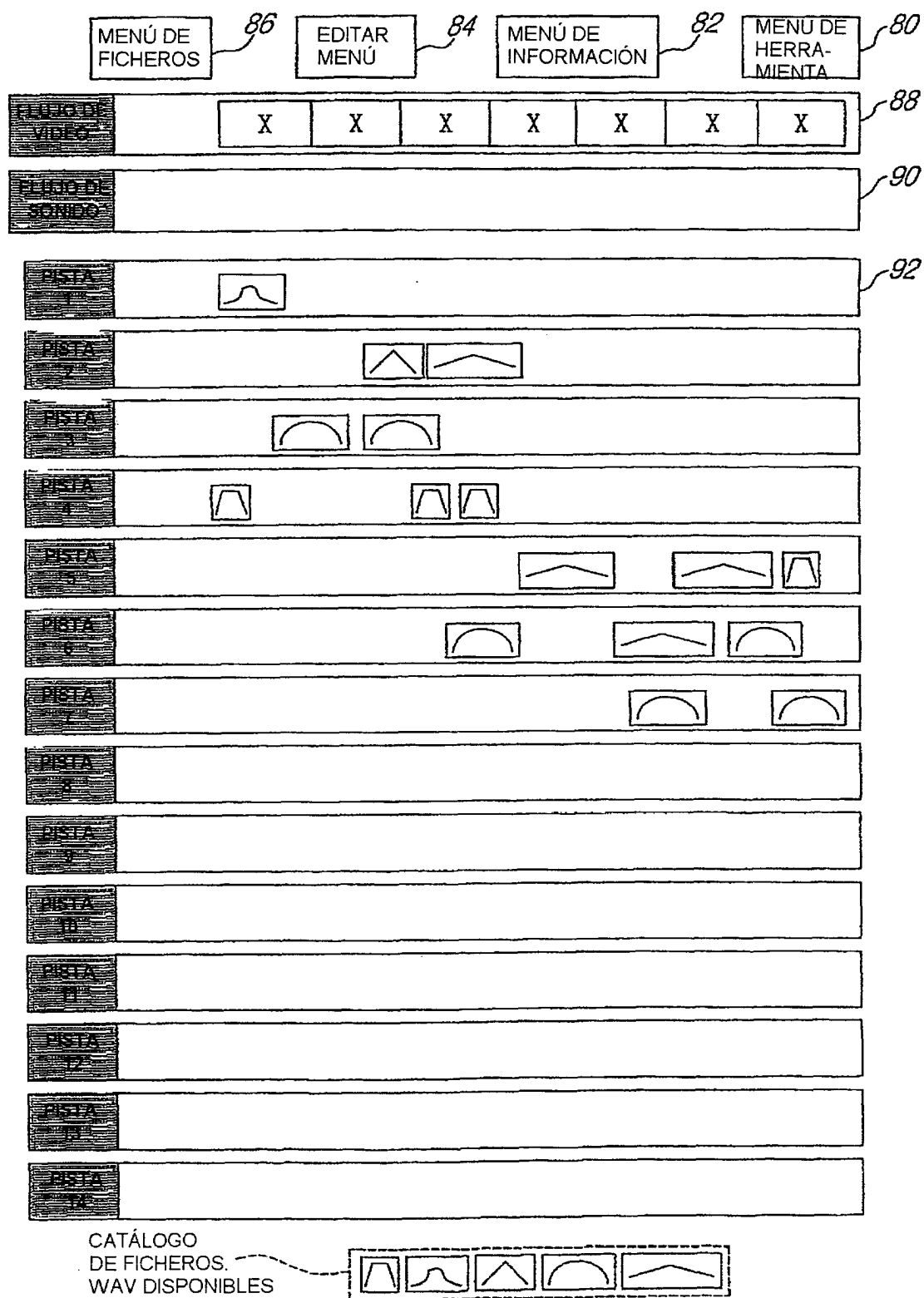


FIG. 10

