



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 326 744**

51 Int. Cl.:  
**H05B 37/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05077467 .8**

96 Fecha de presentación : **14.07.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1624728**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para crear secuencias de iluminación.**

30 Prioridad: **14.07.1999 US 143790 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.10.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.10.2009**

73 Titular/es:  
**Philips Solid-State Lighting Solutions, Inc.**  
**3 Burlington Woods**  
**Burlington, Massachusetts 01803, US**

72 Inventor/es: **Lys, Ihor A.;**  
**Morgan, Frederick M.;**  
**Dowling, Kevin J. y**  
**Blackwell, M.K.**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 326 744 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

Sistemas y procedimientos para crear secuencias de iluminación.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere de forma general a sistemas y procedimientos para controlar sistemas de iluminación, y más en particular a sistemas computerizados y procedimientos para diseñar secuencias de iluminación y ejecutar tales secuencias en sistemas de iluminación.

10 **Antecedentes de la invención**

La mayoría de los controladores de iluminación en la actualidad se diseñan para controlar luz blanca (o luz monocromática) en escenarios de teatros o entornos de negocio de alto rendimiento. Una lámpara que produce luz monocromática, tal como blanca, azul, o roja, puede cambiarse principalmente a lo largo de una dimensión única, luminosidad, desde sin luminosidad hasta una luminosidad máxima. Los controladores actuales permiten al usuario especificar una luminosidad para cada lámpara en el tiempo.

Este procedimiento se vuelve cada vez más complicado para lámparas que pueden cambiar el color de luz emitida, debido a que el color y la intensidad resultante es una combinación de la intensidad de tres colores primarios de componente, cada uno de los cuales puede ajustarse de manera independiente de los otros para una lámpara particular. Por tanto, la salida es una función de tres dimensiones, en lugar de una, que ha de especificarse para cada punto en el tiempo, aumentando enormemente el esfuerzo y el tiempo implicados en la creación de un efecto. La patente estadounidense n.º 5.307.295 de Taylor *et al.* describe un sistema para crear secuencias de iluminación que simplifica algunos aspectos de la creación de una secuencia de iluminación, aunque muchos de los parámetros aún necesitan especificarse para cada lámparas, tanto como lo sería para una consola de iluminación convencional. Un procedimiento más intuitivo para el diseño de secuencias de iluminación no sólo simplificaría y agilizaría el proceso de diseño, sino que permitiría a los usuarios diseñar secuencias de iluminación con menos formación y experiencia de la que, con frecuencia, se necesita hoy en día.

Además, aunque pueden crearse y reproducirse secuencias mediante los procedimientos tradicionales, el contenido de las secuencias avanza normalmente en el tiempo y no está sujeto a modificación durante la reproducción. Por ejemplo, si una escena dramática requiere una simulación de un destello de luz en un determinado momento, este efecto se consigue normalmente o bien mediante la sincronización meticulosa de las etapas para que el destello programado y el momento crítico coincidan, o efectuando manualmente el destello en el momento crítico. Las técnicas de este tipo o bien requieren una considerable dependencia del azar o excluir la dependencia de la automatización.

Una técnica que permita un enfoque intuitivo del diseño de secuencias de iluminación reduciría el tiempo y la formación requeridos para conseguir un efecto deseado, y permitiría hacer funcionar lámparas de colores con un impacto mínimo en la eficacia. Además, un procedimiento para ejecutar tales secuencias de iluminación que fomenten la flexibilidad en la reproducción de la secuencia permitiría un aumento de la libertad de un funcionamiento asociado, o permitir el uso de secuencias de iluminación programadas en situaciones que son inherentemente impredecibles.

El documento EP-A-495305 describe un sistema de modelado y control para crear diseños de iluminación desconectados de la línea y para controlar en línea el funcionamiento de los sistemas de iluminación reales que producen estos diseños.

El documento US-3898643 describe un sistema y procedimiento de iluminación controlada de visualización electrónica para controlar un gran número de lámparas de un escenario de teatro que incluye un aparato de almacenamiento de datos para almacenar información que representa secuencias de indicaciones de iluminación de escenario.

Según la presente invención, se prevé un procedimiento para ejecutar una secuencia de iluminación para controlar una pluralidad de lámparas, según la reivindicación 1.

Según la invención a partir de otro aspecto, se prevé un sistema para ejecutar una secuencia de iluminación para controlar una pluralidad de lámparas, según la reivindicación 15.

Los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento se refieren a una interfaz intuitiva para el diseño de secuencias de iluminación, tales como proporcionar una representación visual de una secuencia a medida que se está diseñando. Además, los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento se refieren a la reproducción de secuencias de iluminación programadas de modo que la secuencia puede modificarse durante la reproducción, por ejemplo, basándose en estímulos o indicaciones externas.

Un sistema para controlar una pluralidad de unidades de iluminación puede incluir una interfaz de datos para recibir instrucciones para controlar una pluralidad de unidades de iluminación, una interfaz de señal para recibir señales externas, un procesador para convertir dichas instrucciones a un flujo de datos y para alterar la conversión de dichas instrucciones basándose en las señales externas recibidas, y una salida de datos para transmitir el flujo de datos a una pluralidad de unidades de iluminación.

En otro aspecto, un procedimiento para controlar una pluralidad de unidades de iluminación según los principios de la invención puede incluir recibir instrucciones para controlar una pluralidad de unidades de iluminación, recibir señales externas, convertir dichas instrucciones a un flujo de datos basándose en las señales externas recibidas, y transmitir el flujo de datos a una pluralidad de unidades de iluminación.

En otro aspecto, un procedimiento para controlar una pluralidad de unidades de iluminación según los principios de la invención puede incluir recibir instrucciones que incluyen un efecto de iluminación principal y un efecto de iluminación secundario, diseñado el efecto de iluminación secundario para ejecutarse en lugar del efecto de iluminación principal en caso de una condición predeterminada, enviar instrucciones a una unidad de iluminación para ejecutar el efecto de iluminación principal, recibir una señal indicativa de la condición predeterminada, y enviar instrucciones a la unidad de iluminación para ejecutar el efecto de iluminación secundario.

En otro aspecto, un procedimiento para controlar una pluralidad de unidades de iluminación según la invención puede incluir recibir instrucciones para ejecutar una secuencia de efectos de iluminación sincronizada, ejecutar la secuencia de efectos de iluminación que utiliza una pluralidad de unidades de iluminación, recibir una señal externa, y alterar la ejecución de la secuencia de efectos de iluminación.

### Breve descripción de las figuras

Las siguientes figuras representan realizaciones ilustrativas determinadas de la invención, en las que números de referencia similares se refieren a elementos similares. Estas realizaciones representadas deben entenderse como ilustrativas de la invención y en ningún modo limitativas.

La figura 1 ilustra un sistema para crear una secuencia de iluminación y ejecutar la secuencia de iluminación en una pluralidad de unidades de iluminación tal como se describe en el presente documento.

La figura 2 presenta un procedimiento ejemplar para crear un efecto de iluminación tal como se describe en el presente documento.

La figura 3 representa una interfaz representativa para describir una disposición de unidades de iluminación.

La figura 4 representa una interfaz alternativa para reproducir gráficamente una secuencia de iluminación.

La figura 5 describe una interfaz representativa para crear una secuencia de iluminación tal como se describe en el presente documento.

La figura 6 muestra una realización de un controlador para ejecutar una secuencia de iluminación tal como se describe en el presente documento.

### Descripción detallada de las realizaciones ilustradas

La siguiente descripción se refiere a varias realizaciones ilustrativas de la invención. Aunque un experto en la técnica puede prever numerosas variaciones de la invención, tales variaciones y mejoras pretenden caer dentro de los límites de esta descripción. Por tanto, la siguiente descripción no limita en modo alguno el alcance de la invención. Los términos “secuencia” o “secuencia de luz”, tal como se utilizan en el presente documento, pretenden hacer referencia a visualizaciones secuenciales, así como a visualizaciones no secuenciales, visualizaciones de flujo controlado, visualizaciones activadas por interrupciones o activadas por eventos, o cualquier otra visualización controlada, de solapamiento o secuencial con una o más lámparas.

Los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento se refieren a un sistema, tal como un procesador 10 que soporta una aplicación de software que presenta una interfaz 15, tal como se representa en la figura 1, con el que un usuario puede crear un programa 20 de iluminación, que puede incluir una o más secuencias de iluminación, que puede ejecutarse mediante un controlador 30 de iluminación que controla una o más unidades 40 de iluminación. El término “secuencia”, en el contexto de esta descripción, se utiliza para hacer referencia a cualquier patrón, exposición, secuencia, disposición o grupo de órdenes utilizadas para hacer funcionar unidades de iluminación u otros dispositivos a través del sistema. Un experto en la técnica reconocería que una secuencia tampoco necesita ser una secuencia ordenada o tener un diseño lineal. Las secuencias que comprenden órdenes no lineales, basadas en prioridad y/o de solapamiento pueden comprender aún una secuencia. La aplicación de software puede ser una aplicación autónoma, tal como una imagen ejecutable de un programa en C++ o Fortran u otro código ejecutable y/o bibliotecas, o puede implementarse junto con o accesible mediante un navegador de Web, por ejemplo, como un applet de Java o una o más páginas Web HTML, etc. El procesador 10 puede ser cualquier sistema de procesamiento en respuesta a una señal o datos y debe entenderse que abarca microprocesadores, microcontroladores, otros circuitos integrados, software informático, hardware informático, circuitos eléctricos, circuitos integrados de aplicación específica, ordenadores personales, chips, y otros dispositivos autónomos o en combinación que pueden proporcionar funciones de procesamiento. Por ejemplo, el procesador 10 puede ser cualquier plataforma de procesamiento de datos adecuada, tal como una estación de trabajo PC de IBM convencional que funcione con el sistema operativo Windows, o una estación

de trabajo SUN que funcione con una versión del sistema operativo Unix, tal como Solaris, o cualquier otra estación de trabajo adecuada. El controlador 30 puede comunicarse con unidades 40 de iluminación mediante un sistema o procedimiento de conexión o transmisión de radiofrecuencia (RF), ultrasónico, auditivo, infrarrojo (IR), óptico, de microondas, láser, electromagnético, o cualquier otro. Puede utilizarse cualquier protocolo adecuado para la transmisión, incluyendo señales moduladas por anchura de impulsos tales como DMX, RS-485, RS-232, o cualquier otro protocolo adecuado. Las unidades 40 de iluminación pueden ser incandescentes, LED, fluorescentes, halógenas, láser, o cualquier otro tipo de fuente de luz, por ejemplo, configurada de modo que cada unidad de iluminación está asociada con una dirección asignada predeterminada o bien única para esa unidad de iluminación o bien solapando la dirección de otras unidades de iluminación. En determinadas realizaciones, un componente único puede tanto permitir a un usuario crear un programa de iluminación como controlar las unidades de iluminación, y la presente invención pretende abarcar esta y otras variaciones en el sistema representado en la figura 1 que puede utilizarse para implementar los procedimientos descritos a continuación. En determinadas realizaciones, las funciones de la aplicación de software pueden proporcionarse mediante un dispositivo de hardware, tales como un chip o tarjeta, o cualquier otro sistema que pueda proporcionar cualquiera de las funciones descritas en el presente documento.

Según un procedimiento 200 para crear una secuencia de iluminación expuesto en la figura 2, un usuario puede seleccionar de entre un conjunto de efectos 210 "de repertorio" predeterminados. Los efectos de repertorio funcionan como elementos discretos o bloques funcionales útiles para ensamblar una secuencia. Además, un usuario puede componer una secuencia particular e incluir esa secuencia en los efectos de repertorio para eliminar la necesidad de crear elementos repetidos de nuevo cada vez que se desee el efecto. Por ejemplo, el conjunto de efectos de repertorio puede incluir un efecto de atenuación y un efecto de aumento de luminosidad. Un usuario puede componer un efecto de impulso especificando la alternancia de los efectos de atenuación y de aumento de luminosidad, e incluir el efecto de impulso en el conjunto de efectos de repertorio. Por tanto, cada vez que se requiere posteriormente un efecto de impulso, puede utilizarse el efecto de repertorio sin la necesidad de seleccionar de manera repetida los efectos de atenuación y de aumento de luminosidad para conseguir el mismo objetivo. En determinadas realizaciones, un usuario puede crear también los efectos de repertorio a través de cualquier lenguaje de programación, tal como Java, C, C++, o cualquier otro lenguaje adecuado. Pueden añadirse efectos al conjunto de efectos de repertorio, proporcionando los efectos como complementos, incluyendo los efectos en un archivo de efectos, o mediante cualquier otra técnica adecuada para organizar efectos de una manera que permita añadir, borrar y alterar el conjunto de efectos.

Además, un usuario puede seleccionar un efecto e indicar un momento en el que ese efecto debe comenzar 220. Por ejemplo, el usuario puede indicar que un efecto de aumento de luminosidad debe iniciarse tres minutos después de que comience una secuencia. Además, el usuario puede seleccionar un momento de finalización o duración para el efecto 230. Por tanto, al indicar que el efecto debe finalizar cinco minutos después de que comience la secuencia, o, de manera equivalente, al indicar que el efecto debería durar dos minutos, un usuario puede ajustar los parámetros de tiempo del efecto de aumento de luminosidad. El usuario puede especificar parámetros adicionales, cuando sea apropiado para el efecto 240 particular. Por ejemplo, un efecto de aumento de luminosidad o de atenuación puede definirse además mediante una luminosidad inicial y una luminosidad final. La tasa de cambio puede predeterminarse, es decir, el efecto de atenuación puede aplicar una frecuencia lineal de atenuación sobre el lapso de tiempo asignado, o puede alterarse por el usuario, por ejemplo, puede permitir una atenuación lenta al comienzo seguida por un descenso rápido, o por cualquier otro esquema que especifique el usuario. De manera similar, un efecto de impulso, tal como se describió anteriormente, puede en su lugar caracterizarse por una luminosidad máxima, una luminosidad mínima, y una periodicidad, o frecuencia de alternancia. Además, el usuario puede alterar el modo de alternancia, por ejemplo, los cambios en la luminosidad pueden reflejar una función seno o cambios lineales que se alternan. En realizaciones en las que se emplean lámparas que cambian de color, el usuario puede especificar parámetros tales como el color inicial, color final, tasa de cambio, etc. Numerosos efectos adicionales y parámetros adecuados para los mismos se conocen por o serán evidentes para los expertos en la técnica, y caen dentro del alcance de esta descripción.

En determinadas realizaciones, un usuario puede especificar una transición entre dos efectos que tienen lugar en secuencia. Por ejemplo, cuando a un efecto de impulso lo sigue un efecto de atenuación, el efecto de impulso puede alternar con menos rapidez, hacerse gradualmente más atenuado, o variar menos entre la luminosidad máxima y mínima hacia la terminación del efecto. El usuario puede determinar las técnicas para la transición entre éstos u otros para cada transición, por ejemplo, seleccionando un efecto de transición a partir de un conjunto de efectos de transición predeterminados, o ajustando parámetros de transición para el comienzo y/o final de uno o ambos efectos.

En una realización adicional, los usuarios pueden especificar múltiples efectos de iluminación para la misma unidad de iluminación que sitúa efectos de solapamiento en tiempo o en ubicación. Estos efectos de solapamiento pueden utilizarse de una manera aditiva o sustractiva de modo que los múltiples efectos interactúan entre sí. Por ejemplo, un usuario puede imponer un efecto de aumento de luminosidad en un efecto de impulso imponiendo el efecto de aumento de luminosidad el parámetro de luminosidad mínimo del impulso para dar el efecto de impulso aumentando lentamente a una luz constante.

En otra realización, los efectos de iluminación de solapamiento pueden tener prioridades o indicaciones unidas a éstos que pueden permitir a una unidad de iluminación particular cambiar un efecto en la recepción de una indicación. Esta indicación puede ser cualquier tipo de indicación, recibida en el sistema de manera externa o interna, e incluye,

aunque no se limita a, una indicación activada por usuario tal como un conmutador manual o pulsador; una indicación definida por usuario tal como una determinada combinación de pulsaciones de tecla o una tecla de sincronización que permite a un usuario regular o marcar el ritmo de un determinado efecto; una indicación generada por el sistema tal como un mecanismo de reloj interno, uno de memoria interna, o uno basado en software; una indicación mecánica generada desde un dispositivo analógico o digital unido al sistema tal como un reloj, un sensor de luz externa, un dispositivo de sincronización de música, un dispositivo de detección de nivel de sonido, o un dispositivo manual tal como un conmutador; una indicación recibida a través de un medio de transmisión tal como un cable o hilo eléctrico, una señal RF o señal IR; o una indicación recibida desde una unidad de iluminación unida al sistema. La prioridad puede permitir al sistema elegir un efecto de prioridad por defecto que es el efecto utilizado por la unidad de iluminación a menos que se reciba una indicación particular, punto en el que el sistema da instrucciones de utilizar un efecto diferente. Este cambio de efecto puede tener lugar temporalmente sólo mientras que la indicación tenga lugar o definirse durante un periodo especificado, puede ser permanente no permitiendo una recepción adicional de otros efectos o indicaciones, o puede estar basada en prioridad, esperando una nueva indicación para volver al efecto original o seleccionar uno nuevo. De manera alternativa, el sistema puede seleccionar efectos basándose en el estado de una indicación y la importancia de un efecto deseado. Por ejemplo, si un sensor de sonido detectase un ruido repentino, podría activar un efecto de iluminación de alarma de prioridad invalidando todos los efectos de otro modo presentes o esperando ejecución. La prioridad puede también ser dependiente de estado, en la que una indicación selecciona un efecto alternativo o se ignora dependiendo del estado actual del sistema.

En determinadas realizaciones, el resultado de un efecto puede programarse dependiendo de un segundo efecto. Por ejemplo, un efecto asignado a una unidad de iluminación puede ser un efecto de color aleatorio, y un efecto asignado a una segunda unidad de iluminación puede designarse para armonizar con el color del efecto de color aleatorio. De manera alternativa, una unidad de iluminación puede programarse para ejecutar un efecto, tal como un efecto de destello, siempre que una segunda unidad de iluminación cumpla una determinada condición, tal como estar apagada. Incluso disposiciones más complejas, tales como un efecto que se inicia tras una determinada condición de un efecto, armonice con el color de otro efecto, la frecuencia de un tercer efecto, puede crearse mediante este esquema. Otras combinaciones de efectos, en los que al menos un parámetro o aparición de un efecto depende de un parámetro o aparición de un segundo efecto, serán evidentes para los expertos en la técnica y pretenden caer dentro del alcance de esta descripción.

En otras realizaciones adicionales, los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento permiten que una secuencia de iluminación esté influenciada por entradas externas durante el funcionamiento. Por ejemplo, una secuencia o efecto de iluminación puede programarse para iniciarse tras la recepción de una señal de activación, una secuencia o efecto pueden tener prioridad si se recibe una señal, una secuencia o efecto puede designarse para repetirse o continuar hasta que se recibe una señal, etc. Por tanto, en lugar de asignar un tiempo de inicio discreto a un efecto o secuencia, un usuario puede en su lugar designar que ese efecto o secuencia comience cuando se reciba un determinado estímulo. Además, durante la creación, un usuario puede designar dos o más efectos para periodos de tiempo simultáneos o de solapamiento y asignar a los efectos diferentes prioridades o condiciones para determinar qué efecto se ejecuta tras la reproducción. En otra realización adicional, un usuario puede enlazar un parámetro para un efecto a una entrada externa, incluyendo entradas analógicas, digitales y manuales, de modo que el color, la velocidad u otro atributo de un efecto puede depender de una señal desde un dispositivo externo, midiendo, por ejemplo, el volumen, la luminosidad, la temperatura, la pendiente, la inclinación, la longitud de onda, o cualquier otra condición apropiada. Por tanto, la selección de una secuencia de iluminación, la selección de un efecto, o la selección de un parámetro puede determinarse o influenciarse por la entrada desde una fuente externa, tal como un usuario, un cronómetro, un dispositivo, o un sensor.

En realizaciones accionadas por evento, tal como las que utilizan entradas externas y las que utilizan salidas de otros efectos como entradas, puede preverse un menú para definir entradas y las consecuencias de las mismas. Por ejemplo, puede preverse una paleta de entradas para un usuario. Cada entrada, tal como un transductor especificado o la salida de otro efecto, pueden seleccionarse y colocarse dentro de una secuencia de iluminación creada como un activador para un nuevo efecto, o como un activador para una variación en un efecto existente. Entradas conocidas pueden incluir, por ejemplo, termistores, relojes, teclados, teclados numéricos, entradas de Interfaz Digital de Instrumentos Musicales ("MIDI", *Musical Instrument Digital Interface*), señales de control DMX, señales lógicas TTL o CMOS, otras señales de audio o vídeo, o cualquier otro protocolo, norma, u otra técnica de control o señalización que presente una forma predeterminada, ya sea analógica, digital, manual, o de cualquier otra forma. La paleta puede incluir también una entrada personalizada, representada como, por ejemplo, un icono en una paleta, o una opción en un menú desplegable. La entrada personalizada puede permitir a un usuario definir el voltaje, la corriente, la duración, y/o la forma (es decir, sinusoidal, de impulso, de escalón, de modulación) para una señal de entrada que funcionará como un control o activador en una secuencia.

Por ejemplo, una secuencia de iluminación teatral puede incluir secuencias de iluminación programadas y efectos especiales en el orden en el que éstas tengan lugar, pero se requiere entrada en puntos específicos antes de que se ejecute la siguiente secuencia o parte de la misma. De esta forma, pueden tener lugar cambios de escena de manera no automática como una función únicamente de sincronización, pero a la indicación de un director, productor, tramoyista, u otro participante. De forma similar, los efectos que necesitan sincronizarse con una acción en el escenario, tal como luminosidad cuando un actor enciende una vela o acciona un conmutador, destellos de luz dramáticos, etc., pueden indicarse de manera precisa por un director, productor, tramoyista, u otro participante, incluso un director, reduciendo de ese modo la dificultad y riesgo de depender únicamente de la sincronización preprogramada.

Puede utilizarse también la entrada a partir de sensores para modificar secuencias de iluminación. Por ejemplo, un sensor de luz puede utilizarse para modificar la luminosidad de las lámparas, por ejemplo, para mantener un nivel de iluminación constante sin importar la cantidad de luz del sol que entra en la sala, o asegurarse de que un efecto de iluminación destaca a pesar de la presencia de otras fuentes de luz. Un movimiento de sensor u otro detector pueden utilizarse como un activador para iniciar o alterar una secuencia de iluminación. Por ejemplo, un usuario puede programar que una secuencia de iluminación cambie, con fines de visualización o publicitarios, cuando una persona se acerca a un escaparate o mostrador. Los sensores de temperatura pueden utilizarse también para proporcionar una entrada. Por ejemplo, el color de luz en un congelador puede programarse para depender de la temperatura, por ejemplo, proporcionando luz azul para indicar temperatura fría, cambiando gradualmente a rojo cuando la temperatura aumenta, hasta que se alcanza una temperatura crítica, con lo que puede comenzar un destello u otro efecto de aviso. De manera similar, un sistema de alarma puede utilizarse para proporcionar una señal que activa una secuencia o efecto de iluminación para proporcionar un aviso, una señal de peligro, u otra indicación. Puede crearse una secuencia de iluminación interactiva, por ejemplo, en la que el efecto ejecutado varía según la posición, movimiento u otras acciones de una persona.

En determinadas realizaciones, un usuario puede proporcionar información representativa del número y tipos de unidades de iluminación y las relaciones espaciales entre ellas. Por ejemplo, puede preverse una interfaz 300, como se representa en la figura 3, tal como una cuadrícula u otro ordenamiento en dos dimensiones, que permite al usuario disponer iconos u otros elementos representativos para representar la disposición de las unidades de iluminación que se están utilizando. En una realización, representada en la figura 3, la interfaz 300 proporciona a un usuario una selección de tipos de unidades 310 de iluminación convencionales, por ejemplo, luces en bovedillas del techo, lámparas, focos, etc., tal como proporcionando una selección de tipos de unidades de iluminación en un menú, en una paleta, en una barra de herramientas, etc. El usuario puede entonces seleccionar y disponer las unidades de iluminación en la interfaz, por ejemplo, dentro de un espacio 320 de distribución en una disposición que aproxima la disposición física de las unidades de iluminación reales.

En determinadas realizaciones, las unidades de iluminación pueden organizarse en diferentes grupos, por ejemplo, para facilitar la manipulación de un gran número de unidades de iluminación. Las unidades de iluminación pueden organizarse en grupos basándose en relaciones espaciales, relaciones funcionales, tipos de unidades de iluminación, o cualquier otro esquema deseado por el usuario. Las disposiciones espaciales pueden ser útiles para introducir y llevar a cabo efectos de iluminación de manera sencilla. Por ejemplo, si un grupo de lámparas está dispuesto en una fila y se proporciona esta información al sistema, el sistema puede entonces implementar efectos tales como un arco iris o un destello secuencial sin necesidad de que un usuario especifique un programa individual y separado para cada unidad de iluminación. Todos los tipos de implementación o efectos anteriores pueden utilizarse en un grupo de unidades así como en unidades de iluminación únicas. El uso de grupos puede también permitir a un usuario introducir una única recomendación o indicación para controlar una selección predeterminada de unidades de iluminación.

Una secuencia de iluminación puede probarse o ejecutarse en un sistema de iluminación para experimentar los efectos creados por el usuario. Además, la interfaz 300 puede ser capaz de reproducir una secuencia de iluminación creada por el usuario, por ejemplo, recreando los efectos programados como si los iconos en la interfaz fueran las unidades de iluminación que van a controlarse. Por tanto, si una secuencia de iluminación especificó que una determinada unidad de iluminación aumentase la luminosidad gradualmente a una intensidad media, tras la reproducción, el icono que representa esa unidad de iluminación puede iniciarse en negro y gradualmente aclararse a gris. De manera similar, cambios de color, destellos y otros efectos pueden representarse visualmente en la interfaz. Esta función puede permitir a un usuario presentar una secuencia de iluminación, creada completa o parcialmente, en un monitor u otro terminal de vídeo, detener la reproducción y modificar la secuencia de iluminación antes de reanudar la reproducción, para proporcionar un procedimiento de alta interactividad para la creación de la representación. En una realización adicional, el sistema podría permitir avance rápido, inversión, rebobinado, u otras funciones que permitan la edición de cualquier parte de la secuencia de iluminación. En otra realización adicional, el sistema puede utilizar características de interfaz adicionales como las que se conocen en la técnica. Esto puede incluir, aunque no se limita a, edición no lineal como la utilizada en Adobe o dispositivos de este tipo o controles como barras de desplazamiento, barras de arrastre, u otros dispositivos y controles.

En la figura 4 se presenta una interfaz 400 alternativa para reproducir una secuencia de iluminación. La interfaz 400 incluye representaciones de elementos 410 de iluminación y controles 420 de reproducción. Otras técnicas para visualizar una secuencia de iluminación serán evidentes para los expertos en la técnica y pueden emplearse sin apartarse del alcance y espíritu de esta descripción.

Una interfaz que puede representar la secuencia de iluminación puede utilizarse también durante la entrada de la secuencia de iluminación. Por ejemplo, puede emplearse una cuadrícula, tal como la interfaz 15 de la figura 1, en la que unidades de iluminación disponibles están representadas a lo largo de un eje y el tiempo está representado a lo largo de un segundo eje. Por tanto, cuando un usuario especifica que una determinada unidad de iluminación aumenta la luminosidad gradualmente a una intensidad media, la parte de la cuadrícula definida por esa unidad de iluminación, el momento de inicio, y el momento de terminación pueden aparecer en negro en un extremo de la parte de cuadrícula y aclararse gradualmente a gris en el otro extremo de la parte de cuadrícula. De esta forma, el efecto puede representarse visualmente al usuario en la interfaz a medida que se está creando la secuencia de iluminación. En determinadas realizaciones, los efectos que son difíciles de representar con una representación estática, como destellos, cambios de

color aleatorios, etc., pueden representarse cinéticamente en la interfaz, por ejemplo, mediante destellos o cambiando aleatoriamente el color de la parte de cuadrícula definida. En la figura 5 se muestra un ejemplo de una interfaz 500 que representa una secuencia para una clasificación de tres unidades de iluminación. El cuadro 510 de tiempo representa visualmente la salida de cada una de las tres luces en cada momento en el tiempo, según el eje 515 temporal. De un vistazo, el usuario puede determinar fácilmente qué efecto está asignado a cualquier unidad de iluminación en cualquier punto en el tiempo, simplificando la coordinación de los efectos en múltiples unidades de iluminación y permitiendo una revisión rápida de la secuencia de iluminación.

Además, la figura 5 representa una paleta 520 que incluye los efectos de repertorio desde los que un usuario puede seleccionar efectos de iluminación, aunque pueden emplearse otras técnicas para proporcionar el conjunto de efectos de repertorio, tales como mediante un menú, una barra de herramientas, etc., en los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. En la paleta 520 se prevén iconos para efectos de repertorio para la iluminación de un efecto 552 de color fijo, un fundido cruzado entre dos efectos 554 de color, un efecto 558 de color aleatorio, un efecto 560 de color alto, un efecto 565 arco iris sucesivo, un efecto 564 estroboscópico, y un efecto 568 de centelleo. Esta lista no es ningún caso exhaustiva, y pueden incluirse otros tipos de efectos, como sería obvio para un experto en la técnica. Para asignar un efecto a una unidad de iluminación, el usuario puede seleccionar un efecto de la paleta y seleccionar una zona de la cuadrícula correspondiente a la unidad o unidades de iluminación apropiadas y el intervalo de tiempo deseado para el efecto. Pueden ajustarse parámetros adicionales mediante cualquier técnica adecuada, tal como introduciendo valores numéricos, seleccionando opciones de una paleta, menú, o barra de herramientas, trazando un vector, o cualquier otra técnica conocida en la técnica, tal como el campo 525 de entrada de parámetro. Pueden utilizarse otras técnicas e interfaces para la entrada de secuencias de iluminación adecuadas para realizar todas o alguna de las varias funciones descritas en el presente documento, y se prevé que el alcance de esta descripción las abarque.

Los procedimientos descritos anteriormente pueden adaptarse fácilmente para controlar otras unidades distintas de las unidades de iluminación. Por ejemplo, en un escenario teatral, máquinas de niebla, efectos de sonido, ventiladores, telones, máquinas de burbujas, proyectores, equipos de escenario, elevadores de escenario, dispositivos pirotécnicos, telones de fondo, y cualquier otro elemento que pueda controlarse por un ordenador, puede controlarse mediante una secuencia tal como se describe en el presente documento. De esta manera, pueden automatizarse y sincronizarse múltiples eventos. Por ejemplo, el usuario puede programar las luces para que comiencen a aumentar la luminosidad a medida que la cortina se levanta, seguido por el sonido de un disparo a medida que la niebla se esparce por el escenario. En una casa, por ejemplo, puede utilizarse un programa para encender luces y hacer sonar una alarma a las 7:00 y encender una máquina de café quince minutos después. Pueden sincronizarse disposiciones de iluminación de recreo, por ejemplo, en árboles o casas, con el movimiento de figuritas mecánicas o grabaciones musicales. Una exhibición o atracción puede coordinarse con lluvia, viento, sonido, y luces en una tormenta simulada. En un invernadero, establo, u otro entorno de cultivo de seres vivos, puede sincronizarse la iluminación ambiente con dispositivos de alimentación y de abrevadero automatizados. Cualquier combinación de dispositivos electromecánicos puede sincronizarse y/o coordinarse mediante los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. Tales dispositivos pueden representarse en una interfaz para crear la secuencia como líneas adicionales en una cuadrícula, por ejemplo, controlándose una línea para cada componente separado, o mediante cualquier otro medio adecuado. Los efectos de estos otros dispositivos pueden representarse también visualmente para el usuario. Por ejemplo, el uso continuado de una máquina de humo puede nublar lentamente otras cuadrículas, una máquina de café puede representarse mediante una pequeña representación de una máquina de café que parece preparar café en la interfaz a medida que la acción tiene lugar en el dispositivo, o la interfaz puede mostrar una barra que cambia lentamente de color cuando se dispensa el forraje en un establo de ganado. Otros efectos estáticos o dinámicos de este tipo serán fácilmente evidentes para un experto en la técnica y todos se incorporan dentro de esta descripción.

En determinadas realizaciones, en las que las unidades de iluminación pueden moverse, por ejemplo, deslizándose, pivotando, girando, inclinándose, etc., el usuario puede incluir instrucciones para el desplazamiento o movimiento de unidades de iluminación. Esta función puede lograrse por cualquier medio. Por ejemplo, si la unidad de iluminación incluye un motor u otro sistema que puede generar movimiento, el movimiento deseado puede efectuarse mediante la selección de un efecto de movimiento desde un conjunto de efectos de movimiento, tal como se describió anteriormente para los efectos de iluminación. Por tanto, por ejemplo, puede seleccionarse una unidad de iluminación que puede girar en su base, y puede programarse un efecto de lavado de arco iris para tener lugar de manera simultánea con un efecto de movimiento giratorio. En otras realizaciones, las unidades de iluminación pueden montarse en plataformas o soportes móviles que pueden controlarse de manera independiente de las luces, por ejemplo, proporcionando una línea adicional en una interfaz de cuadrícula tal como se describió anteriormente. Los efectos de movimiento también pueden tener parámetros, tales como velocidad y cantidad (por ejemplo, un ángulo, una distancia, etc.), que pueden especificarse por el usuario. Tales combinaciones de luz/movimiento pueden ser útiles en una amplia variedad de situaciones, tales como espectáculos de luces, presentaciones de planetario, focos en movimiento, y cualquier otro escenario en el que pueda desearse luces de movimiento programable.

De manera similar, las instrucciones para controlar objetos colocados entre una unidad de iluminación y un objeto que está iluminándose, tal como pantallas a prueba de luz, patrones, filtros, lentes, iris y otros objetos a través de los cuales puede pasar la luz, pueden proporcionarse por un usuario, según los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. De esta manera, puede diseñarse y preprogramarse una disposición incluso mayor de efectos de iluminación para una ejecución posterior.

Una realización de los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento es un sistema informático, tal como un procesador 10 representado en la figura 1, configurado para diseñar o crear una secuencia de iluminación según los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento, por ejemplo, ejecutando un programa informático en un lenguaje informático o bien interpretado o compilado, por ejemplo, Fortran, C, Java, C++, etc. En una realización adicional, los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento se refieren a un disco, CD, u otro medio de almacenamiento legible por ordenador permanente que codifica un programa informático que puede realizar algunas o todas las funciones descritas anteriormente, lo que permite a un usuario crear o diseñar una secuencia de iluminación que puede utilizarse para controlar una pluralidad de unidades de iluminación.

Una secuencia de iluminación puede registrarse en un medio de almacenamiento, tal como un disco compacto, disco flexible, unidad de disco duro, cinta magnética, dispositivo de memoria de estado sólido volátil o no volátil, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por ordenador permanente. La secuencia de iluminación puede almacenarse de tal manera que registre los efectos y sus parámetros como creados por un usuario, de una manera que convierte ese formato en un formato que representa el flujo de datos final, por ejemplo, adecuado para controlar directamente unidades de iluminación u otros dispositivos, o en cualquier otro formato adecuado para ejecutar la secuencia de iluminación. En realizaciones en las que la secuencia se almacena como un flujo de datos, el sistema puede permitir a un usuario elegir de entre una selección de formatos de datos tales como DMX, RS-485, RS-232, etc. Además, las secuencias de iluminación pueden enlazarse unas con otras, por ejemplo, de modo que al término de una secuencia, se ejecute otra secuencia, o pueda crearse una secuencia maestra para coordinar la ejecución de una pluralidad de subsecuencias, por ejemplo, basándose en señales externas, condiciones, tiempo, aleatoriedad, etc. En determinadas realizaciones, una secuencia 20 de iluminación puede ejecutarse directamente desde un procesador 10, aunque en otras realizaciones, una secuencia 20 de iluminación puede ejecutarse utilizando un controlador 30 tal como se describe a continuación.

Un controlador 30, tal como se representa en la figura 6, puede utilizarse para ejecutar secuencias 20 de iluminación que han sido programadas, diseñadas, o creadas en aparatos diferentes. Debido a que el controlador 30 puede proporcionar una gama de funciones más reducida que el procesador utilizado para crear la secuencia, el controlador 30 puede contener menos hardware y ser menos caro que un sistema más complejo que permita la creación, incluya un monitor de vídeo, o tenga otra funcionalidad auxiliar. El controlador 30 puede emplear cualquier interfaz 610 de carga adecuada para recibir un programa 20 de iluminación, por ejemplo, una interfaz para leer un programa 20 de iluminación desde un medio de almacenamiento tal como un disco compacto, disquete, cinta magnética, tarjeta inteligente, u otro dispositivo, o una interfaz para recibir una transmisión desde otro sistema, tal como un puerto serie, puerto USB, puerto paralelo, receptor IR, u otra conexión para recibir un programa 20 de iluminación. En determinadas realizaciones, el programa 20 de iluminación puede transmitirse a través de Internet. El controlador 30 puede incluir también una interfaz para comunicarse con una pluralidad de unidades 40 de iluminación.

Un controlador 30 puede comenzar una ejecución de una secuencia 20 de iluminación tras la carga de la secuencia 20 de iluminación, tras recibir una orden o señal desde un usuario o un dispositivo o sensor, en un momento especificado, o tras cualquier otra condición adecuada. La condición para la inicialización puede incluirse en la secuencia 20 de iluminación, o puede determinarse mediante la configuración del controlador 30. Además, en determinadas realizaciones, el controlador puede comenzar la ejecución de una secuencia 20 de iluminación que se inicia a partir de un punto en mitad de la secuencia 20 de iluminación. Por ejemplo, el controlador 30 puede, tras recibir una petición del usuario, ejecutar una secuencia 20 de iluminación que se inicia a partir de un punto tres minutos a partir del comienzo de la secuencia, o en cualquier otro punto especificado, por ejemplo, a partir del quinto efecto, etc. El controlador 30 puede, tras recibir una señal de un usuario o un dispositivo o sensor, detener la reproducción, y, tras recibir una señal adecuada, reanudar la reproducción desde el punto de pausa. El controlador puede continuar ejecutando la secuencia 20 de iluminación hasta que la secuencia finalice, hasta que se reciba una orden o señal desde un usuario o un dispositivo o sensor, hasta un momento especificado, o hasta cualquier otra condición adecuada.

Un controlador 30 puede incluir una unidad de memoria, base de datos, u otro módulo 620 adecuado para almacenar una pluralidad de efectos e instrucciones de repertorio predeterminados para convertir esos efectos a un formato de datos, tal como DMX, RS-485, o RS-232, adecuado para controlar una pluralidad de unidades de iluminación. El módulo 620 de memoria puede preconfigurarse para un conjunto de efectos de repertorio, el módulo 620 de memoria puede recibir efectos e instrucciones desde la secuencia 20 de iluminación, o el módulo 620 de memoria puede incluir un conjunto preconfigurado de efectos de repertorio que pueden suplementarse por efectos adicionales almacenados en la secuencia 20 de iluminación. Preconfigurar el módulo 620 de memoria con un conjunto de efectos de repertorio permite una reducción en la memoria requerida para almacenar una secuencia 20 de iluminación, porque la secuencia 20 de iluminación puede omitir instrucciones de conversión para efectos preconfigurados en el controlador 30. En realizaciones en las que la secuencia 20 de iluminación incluye efectos de repertorio diseñados por el autor, pueden incluirse instrucciones adecuadas en secuencia 20 de iluminación y almacenarse en el módulo 620 de memoria, por ejemplo, tras la carga o ejecución de la secuencia 20 de iluminación.

El controlador 30 puede incluir una interfaz 650 externa a través de la cual el controlador 30 puede recibir señales externas útiles para modificar la ejecución de la secuencia 20 de iluminación. Por ejemplo, la interfaz 650 externa puede incluir una interfaz de usuario, que puede a su vez incluir conmutadores, botones, diales, controles deslizantes, una consola, un teclado numérico, u cualquier otro dispositivo, tal como un sensor, a través del cual un usuario puede proporcionar una orden o señal al controlador 30 o de otro modo influir en la ejecución o salida de la secuencia 20 de iluminación. La interfaz 650 externa puede recibir información temporal desde uno o más cronómetros, tales



como un módulo 660 de hora local que funciona como un contador para medir el tiempo desde un punto de inicio predeterminado, tal como cuando el controlador 30 está encendido o cuando se reinicializa el contador, o un módulo 665 de tiempo de fecha que calcula la fecha y hora actuales. Además, el controlador 30 puede recibir órdenes o señales desde uno o más dispositivos o sensores externos a través de la entrada 668 externa. Tales dispositivos pueden acoplarse al controlador 30 directamente, o el controlador puede recibir señales a través de un sensor IR u otra interfaz adecuada. Las señales recibidas por el controlador 30 pueden compararse con o interpretarse por una tabla 630 de indicaciones, que puede contener información relacionada con las varias entradas o condiciones designadas por el autor de la secuencia 20 de iluminación para afectar a la ejecución o salida de la secuencia 20 de iluminación. Por tanto, si el controlador 30 comprara una entrada con la tabla 630 de indicaciones y determina que una condición se ha cumplido o se ha recibido una señal designada, el controlador 30 puede entonces alterar la ejecución o salida de la secuencia 20 de iluminación tal como indica el programa.

En determinadas realizaciones, el controlador puede responder a señales externas de formas que no están determinadas por los contenidos e instrucciones de la secuencia 20 de iluminación. Por ejemplo, la interfaz 650 externa puede incluir un dial, control deslizante, u otra prestación por la que un usuario puede alterar la frecuencia de progresión de la secuencia 20 de iluminación, por ejemplo, cambiando la velocidad del contador 660 de hora local, o alterando la interpretación de este contador por el controlador 30. De manera similar, la interfaz 650 externa puede incluir una prestación por la que un usuario puede ajustar la luminosidad, color, u otra característica de la salida. En determinadas realizaciones, una secuencia 20 de iluminación puede incluir instrucciones para recibir un parámetro para un efecto desde una prestación u otra interfaz de usuario en la interfaz 650 externa, permitiendo el control del usuario sobre efectos específicos durante la reproducción, en lugar de sobre la salida o sistema de unidades de iluminación como conjunto.

El controlador 30 puede incluir también una memoria 640 transitoria. La memoria 640 transitoria puede almacenar información temporal, tal como el estado actual de cada unidad de iluminación bajo su control, lo que puede ser útil como una referencia para la ejecución de la secuencia 20 de iluminación. Por ejemplo, tal como se describió anteriormente, algunos efectos pueden utilizar la salida de otro efecto para definir un parámetro; tales efectos pueden recuperar la salida del otro efecto cuando éste se almacena en la memoria 640 transitoria. Los expertos en la técnica reconocerán otras situaciones en las que una memoria 640 transitoria puede ser útil, y se prevé que la presente descripción abarque tales usos.

El controlador 30 puede enviar los datos creados por la ejecución de secuencia 20 de iluminación a unidades de iluminación proporcionando los datos a una salida 680 de red, opcionalmente a través de la intervención de una memoria 670 intermedia de salida. Las señales a dispositivos adicionales pueden transmitirse a través de la salida 680 de red, o a través de una salida 662 externa separada, según sea conveniente o deseable. Los datos pueden transmitirse a través de conexiones de datos tales como hilos o cables, como transmisiones IR o RF, otros procedimientos adecuados para transferir datos, o cualquier combinación de procedimientos que pueda controlar unidades de iluminación y/u otros dispositivos.

En determinadas realizaciones, el controlador 30 puede no comunicarse directamente con las unidades de iluminación, sino en su lugar comunicarse con uno o más subcontroladores que, a su vez, controlan las unidades de iluminación u otro nivel de subcontroladores, etc. El uso de subcontroladores permite una asignación distributiva de requisitos computacionales. Un ejemplo de un sistema de este tipo que utiliza este tipo de esquema de distribución se da a conocer en el la patente estadounidense n.º 5.769.527 de Taylor, descrita en la misma como un sistema de control “maestro/esclavo”. Para los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento, la comunicación entre los varios niveles puede ser unidireccional, en la que el controlador 30 proporciona instrucciones o subrutinas que han de ejecutar los subcontroladores, o bidireccional, en la que los subcontroladores transmiten información de nuevo al controlador 30, por ejemplo, para proporcionar información útil para efectos que dependen de la salida de otros efectos como se describió anteriormente, para la sincronización, o para cualquier otro fin concebible.

Aunque la descripción anterior ilustra una configuración particular de un controlador 30, otras configuraciones para conseguir las mismas funciones o similares serán evidentes para los expertos en la técnica, y se prevé que la presente invención abarque tales variaciones y modificaciones. El ejemplo siguiente describe, más en particular, una realización de un controlador 30 tal como se describió anteriormente.

A continuación se describe una realización de un controlador según los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento, tal como se ejemplifica en la figura 6, incluyendo el diseño y formato de una representación de espectáculo, gestión de entradas y salidas externas, interpretación y ejecución de espectáculos, y generación de salida compatible con DMX. La arquitectura del controlador de esta realización utiliza un diseño orientado a objetos basado en Java; sin embargo, pueden utilizarse con la invención otros lenguajes de programación orientados a objetos, estructurados u otros.

La arquitectura de controlador permite que los efectos se basen en condiciones ambientales externas u otra entrada. Un efecto es una salida predeterminada que implica una o más unidades de iluminación. Por ejemplo, color fijo, lavado de color, y lavado de arco iris son todos tipos de efectos. Un efecto puede definirse además por uno o más parámetros, que especifican, por ejemplo, las luces a controlar, la utilización de colores, la velocidad del efecto, u otros aspectos de un efecto. El entorno se refiere a cualquier información externa que puede utilizarse como una

## ES 2 326 744 T3

5 entrada para modificar o controlar un efecto, tal como el tiempo actual o entradas externas tales como conmutadores, botones, u otros transductores que pueden generar señales de control, o eventos generados por otro software o efectos. Finalmente, un efecto puede contener uno o más estados, de modo que el efecto puede conservar información a lo largo del tiempo. Puede utilizarse una combinación del estado, el entorno, y los parámetros para definir de manera completa la salida de un efecto en cualquier momento en el tiempo, y a lo largo del tiempo.

10 Además, el controlador puede implementar prioridades de efecto. Por ejemplo, pueden asignarse efectos diferentes a las mismas luces. Utilizando un esquema de prioridad, solo el efecto de prioridad más alto determinará la salida de luz. Cuando múltiples efectos controlan una luz en la misma prioridad la salida final puede ser un promedio u otra combinación de las salidas de efecto.

15 Una secuencia de iluminación tal como se describió anteriormente puede utilizarse como un fragmento de programa. Tales fragmentos pueden compilarse en un formato intermedio, utilizando un compilador Java disponible para compilar el programa como códigos de bytes. En un formato de código de bytes de este tipo, el fragmento puede denominarse una secuencia. Una secuencia puede interpretarse o ejecutarse por el controlador 30. La secuencia no es un programa autónomo, y cumple un formato definido, tal como una instanciación de un objeto de una clase, que el controlador 30 puede utilizar para generar efectos. Cuando se descarga en el controlador 30 (a través de un puerto serie, puerto infrarrojo, tarjeta inteligente, o alguna otra interfaz), el controlador 30 interpreta la secuencia, ejecutando partes basándose en el tiempo o estímulos de entrada.

20 Un bloque funcional para producir un espectáculo es un objeto de efecto. El objeto de efecto incluye instrucciones para producir un efecto específico, tal como lavado de color, fundido cruzado, o color fijo, basándose en *parámetros* iniciales (tales como para las luces a controlar, iniciar color, periodo de lavado, etc.) y entradas (tales como tiempo, condiciones ambientales, o resultados desde otros objetos de efecto). La secuencia contiene toda la información para generar cada objeto de efecto para el espectáculo. El controlador 30 instancia todos los objetos de efecto una vez cuando comienza el espectáculo, y después activa secuencialmente de manera periódica cada uno. Basándose en el estado de todo el sistema, cada objeto de efecto puede decidir de manera programada si cambiar las luces que está controlando y cómo.

30 Puede hacerse referencia al software de entorno de tiempo de ejecución que se ejecuta en el controlador 30 como un conductor. El conductor puede ser responsable de la descarga de secuencias, construcción y mantenimiento de una lista de instancias de objeto de efecto, la gestión de la interfaz a salidas y entradas externas (incluyendo DMX), la gestión del reloj de tiempo, y la invocación periódica de cada objeto de efecto. El conductor también mantiene una memoria que pueden utilizar los objetos para comunicarse entre sí.

35 El controlador 30 puede mantener dos representaciones de tiempo diferentes pero sincronizadas. La primera es LocalTime (hora local), que es el número de milisegundos desde que se enciende el controlador 30. LocalTime puede representarse como un entero de 32 bits que empezará desde cero otra vez tras alcanzar su valor máximo. La otra representación del tiempo es DateTime (hora fecha), que es una estructura definida que mantiene la hora del día (en resolución de segundos) así como el día, mes y año.

40 Los efectos pueden utilizar Localtime para cambios relativos a la computación, tales como un cambio de tono desde la última ejecución en un efecto de lavado de color. Que Localtime empiece desde cero otra vez no debe provocar un fallo o mal funcionamiento de los efectos. El conductor puede proporcionar funciones de utilidad para operaciones comunes como deltas de tiempo.

45 Un objeto de efecto puede ser una instancia de una clase Effect (efecto). Cada objeto de efecto puede proporcionar dos métodos públicos en los que se han creado subclases a partir de Effect para producir el efecto deseado. Éstos son los métodos constructor y run() (ejecutar).

50 El método de constructor puede llamarse por una secuencia cuando se crea una instancia del efecto. Puede tener cualquier número y tipo de parámetros necesario para producir las variaciones de efecto deseado. El software de creación puede ser responsable de producir los parámetros de constructor apropiados cuando se crea la secuencia.

55 El primer argumento para el constructor puede ser un identificador entero (ID). El ID puede asignarse por el software de creación de espectáculo, y puede ser único.

El constructor puede llamar a super() para realizar cualquier inicialización específica de conductor.

60 La clase Effect puede contener también elementos next (siguiente) y prev (anterior), que se utilizan por la secuencia y conductor para mantener una lista de efectos enlazados. Los procedimientos de efecto pueden no acceder internamente a estos elementos.

65 Determinados efectos típicos pueden utilizarse una y otra vez. Estos efectos típicos pueden proporcionarse por el conductor, minimizando el tamaño de almacenamiento/descarga de secuencias. En los efectos típicos pueden, si se desea, crearse subclases inferiores adicionales.

## ES 2 326 744 T3

Una secuencia es un medio conveniente de agrupar junta toda la información necesaria para producir un espectáculo. La secuencia puede tener solo un método público requerido, `init()`, al que el conductor llama una vez, antes de la ejecución del espectáculo. El método `init()` puede instanciar cada efecto utilizado por el espectáculo, pasando el ID y cualquier parámetro como argumentos de constructor. El método `init()` puede entonces enlazar los objetos de efecto  
5 juntos en una lista enlazada, y devolver la lista al conductor.

La lista enlazada se mantiene a través de los elementos `next` y `prev` de los objetos de efecto. El elemento `prev` del primer objeto es nulo, y el siguiente elemento del último objeto es nulo. El primer efecto se devuelve como el valor de  
10 `init()`.

El método `dispose()` opcional se llamará cuando se desactive la secuencia. Este método puede utilizarse para limpiar cualquier recurso asignado por la secuencia. Pueden utilizarse procesos automáticos de manera independiente para manipular cualquier memoria asignada. La clase `dispose()` base pasará a través de la lista enlazada y liberará los  
15 objetos de efecto, por lo que cuando se crean subclases de `dispose()`, puede ser necesario llamar a `super()`.

El método público opcional `String getSequenceInfo()` puede utilizarse para volver a la información de versión y copyright. Puede ser deseable implementar algunas rutinas adicionales `getSequence*()` para volver a la información que puede ser útil para el controlador/interfaz de usuario.

Una secuencia puede requerir clases de soporte adicionales. Éstas pueden incluirse, junto con objeto de secuencia, en un archivo tal como un archivo JAR (Java ARchive). El archivo JAR puede entonces descargarse al conductor. Las herramientas para los archivos JAR son parte de las herramientas de desarrollo Java estándar.

Cualquier comunicación DMX puede manipularse por una clase `DMX_Interface`. Cada instancia de  
25 `DMX_Interface` controla un universo de DMX. En la clase `DMX_Interface` base pueden crearse subclases para comunicarse a través de un tipo específico de interfaz de hardware (serie, paralelo, USB).

Un *canal* puede ser un byte de datos único en una ubicación particular en el universo de DMX. Una *trama* pueden ser todos los canales en el universo. El número de canales en el universo se especifica cuando se instancia la  
30 clase.

De manera interna, `DMX_Interface` mantiene tres memorias intermedias, cada una de la longitud del número de canales: la última trama de canales que se envió, la siguiente trama de canales que espera para enviarse, y la prioridad más reciente de los datos para cada canal. Los módulos de efecto pueden modificar los datos de canal que esperan  
35 para enviarse a través del método `SetChannel()`, y el conductor puede solicitar la trama que va a enviarse a través de `SendFrame()`.

Cuando el objeto de efecto ajusta los datos para un canal particular, puede asignarse también una prioridad a esos datos. Si la prioridad es mayor que la prioridad de los últimos datos ajustados para ese canal, entonces los nuevos datos pueden sustituir a los datos antiguos. Si la prioridad es menor, entonces puede conservarse el valor antiguo. Si las prioridades son iguales, entonces el valor de datos nuevos puede añadirse a una totalidad en ejecución y puede incrementarse un contador para ese canal. Cuando la trama se envía, la suma de los valores de datos para cada canal puede dividirse por el contador de canal para producir un valor promedio para los datos de prioridad más alta.  
45

Una vez enviada cada trama, pueden reajustarse todas las prioridades de canal a cero. Los datos que han de enviarse pueden conservarse, de modo que si no se escribe ningún dato nuevo para un canal dado, se mantendrá su último valor, y también copiarse a una memoria intermedia en caso de que algún objeto de efecto esté interesado.

50 Una `DMX_Interface` ejemplar puede implementar los siguientes métodos:

un método `DMX_Interface(int num_channels)` es un constructor que configura un universo de DMX de canales `num_channels` (24 .. 512). Cuando se crean subclases, el método puede tomar argumentos adicionales para especificar información de puerto de hardware.  
55

Un método `void SetChannel(int channel, int data, int priority)` ajusta los datos que han de enviarse (0 .. 255) para el canal si la prioridad es mayor que la prioridad de datos actual. El método puede arrojar excepciones de manipulación de error, tales como las excepciones `ChannelOutOfRangeException` y `DataOutOfRangeException`.

60 Un método `void SetChannels(int first_channel, int num_channels, int data[], int priority)` ajusta `num_channels` de datos que han de enviarse para iniciarse con el `first_channel` a partir de los datos de ordenamiento. El método puede arrojar excepciones de manipulación de error, tales como las excepciones `ChannelOutOfRangeException`, `DataOutOfRangeException`, y `ArrayIndexOutOfBoundsException`.

65 Un método `int GetChannelLast(int channel)` devuelve los últimos datos enviados por el canal. El método puede arrojar excepciones de manipulación de error, tales como las excepciones `ChannelOutOfRangeException` o `NoDataSent`.

## ES 2 326 744 T3

Un método void SendFrame(void) hace que se envíe la trama actual. Esto se consigue a través de un hilo de procesamiento separado, de modo que el procesamiento por el conductor no se detendrá. Si una trama ya está en progreso, se termina y la nueva trama se inicia.

5 Un int FrameInProgress(void), si no se ha enviado actualmente ninguna trama, devuelve cero. Si una trama está en progreso, devuelve el número del último canal enviado.

10 El conductor es el componente de tiempo de ejecución del controlador que une los varios elementos de entrada y datos. El conductor puede descargar secuencias, gestionar la interfaz de usuario, gestionar el reloj de tiempo y otras entradas externas, y secuenciar a través de objetos de efecto activos.

15 La técnica para descargar el archivo JAR de secuencia en el conductor puede variar dependiendo del hardware y el mecanismo de transporte. Pueden utilizarse varias herramientas Java para interpretar el formato JAR. En una realización, el objeto de secuencia y varias clases requeridas pueden cargarse en la memoria, junto con una referencia al objeto de secuencia.

20 En una realización, puede cargarse más de un objeto de secuencia en el conductor, y sólo una secuencia puede estar activa. El conductor puede activar una secuencia basándose en entradas externas, tales como la interfaz de usuario o la hora del día.

Si una secuencia ya está activa, entonces antes de activar una nueva secuencia, el método dispose() se invoca para la secuencia ya activa.

25 Para activar una secuencia, se llama al método init() de la secuencia y se ejecuta hasta su terminación.

Los controladores pueden invocar algún método para la medición de tiempo. Se puede acceder a los valores de tiempo a través de los métodos GetLocalTime() y GetDateTime(). Se pueden enumerar y acceder a otras entradas mediante un entero de referencia. Los valores de todas las entradas pueden también mapearse en enteros. Un método GetInput(int ref) devuelve el valor de ref de entrada, y puede arrojar excepciones, tales como una excepción NoSuchInput.

30 La lista de efectos puede crearse y devolverse por el método init() de la secuencia. En intervalos fijados, el conductor puede llamar secuencialmente al método run() de cada objeto de efecto en la lista.

35 El intervalo puede ser específico para el hardware de controlador particular, y puede alterarse, por ejemplo, mediante una interfaz externa. Si la ejecución de la lista de efectos no finaliza en un periodo de intervalo, la siguiente iteración puede retardarse hasta el siguiente tiempo de intervalo. Los objetos de efecto pueden no necesitar ejecutarse cada intervalo para calcular cambios, pero pueden utilizar una diferencia entre el momento actual y el momento anterior.

40 Los efectos pueden diseñarse para minimizar el uso de potencia de procesamiento, de modo que toda la lista de efectos puede ejecutarse rápidamente. Si un efecto requiere una cantidad grande de cálculo, puede iniciar un hilo de procesamiento de baja prioridad para llevar a cabo la tarea. Mientras que el hilo de procesamiento se esté ejecutando, el método run() puede regresar en seguida, de modo que las luces permanecerán sin cambios. Cuando el método run() detecta que el hilo de procesamiento ha finalizado, puede utilizar los resultados para actualizar las salidas de luz.

50 La memoria permite que efectos diferentes se comuniquen entre sí. Como entradas externas, los elementos de memoria pueden ser enteros. Se puede hacer referencia a los elementos de memoria mediante dos fragmentos de la información: el ID del efecto que creó la información, y un entero de referencia que es único para ese efecto. Los métodos descriptores de acceso son:

55 void SetScratch(int effect\_id, int ref\_num, int value)  
int GetScratch(int effect\_id, int ref\_num)

60 Ambos métodos pueden arrojar excepciones de manipulación de error, tales como las excepciones NoSuchEffect y NoSuchReference.

Los efectos pueden ejecutarse en cualquier orden. Los efectos que utilizan resultados a partir de otros efectos pueden anticipar la recepción de resultados a partir de la iteración anterior.

65 Las rutinas adicionales pueden incluir lo siguiente.

Un método int DeltaTime(int last) calcula el cambio en el tiempo entre el momento actual y el último.

## ES 2 326 744 T3

Un método DMX Interfaz GetUniverse(int num) devuelve el objeto de DMX Interfaz asociado con el número de universo num. Este valor no debería cambiarse mientras que se esté ejecutando una secuencia, de modo que puede almacenarse en la caché. El método puede arrojar excepciones de manipulación de error, tales como excepciones NoSuchUniverse.

Un método int[] HSBtoRGB(int hue, int sat, int bright) convierte el tono (0 - 1535), la saturación (0 - 255), y la luminosidad (0 - 255) en valores de rojo/verde/azul, que se escriben en los primeros tres elementos de la ordenación resultante. El método puede arrojar excepciones de manipulación de error, tales como excepciones ValueOutOfRangeException.

Un método int LightToDMX(int light) devuelve la dirección DMX de una luz con un número lógico de luz. El método puede arrojar excepciones de manipulación de error, tales como excepciones DMXAddressOutOfRangeException.

Un método void LinkEffects(Effect a, Effect b) ajusta a.next = b; b.prev = a.

Cada controlador puede presentar un archivo de configuración utilizado por el software de creación de espectáculo. El archivo de configuración puede contener asignaciones entre los enteros de referencia de entrada y más descripciones útiles de sus funciones y valores, por ejemplo, algo similar a: Input 2 = "Slider" range = (0 - 99). El archivo de configuración puede contener también otra información útil, tal como un número de universos de DMX.

Lo siguiente es un ejemplo de código que ilustra una secuencia de iluminación creada según los principios de la invención. Se entenderá que el siguiente ejemplo no es, en modo alguno, limitativo:

### Ejemplo 1

```
// Una secuencia de ejemplo.  
// Ejecuta una banda de 12 luces en bovedilla,  
// secuencialmente numeradas que comienzan en la dirección 1  
// Entrada n.º 1 es un conmutador binario  
// Las luces en bovedilla ejecutan un lavado de color  
// continuo  
// Cuando el conmutador está abierto, se activa un efecto  
// seguidor estroboscópico, que ejecuta una luz en bovedilla  
// inferior estroboscópica blanca. El efecto no se repetirá  
// hasta que el conmutador se reajuste.
```

```
import java.sequence.*
```

```
public class ExampleSequence extends Sequence {
```

## ES 2 326 744 T3

```
private int CoveGroup[] = {
    LightToDMX(1), LightToDMX(2), LightToDMX(3),
5    LightToDMX(4), LightToDMX(5), LightToDMX(6),
    LightToDMX(7), LightToDMX(8), LightToDMX(9),
10   LightToDMX(10), LightToDMX(11), LightToDMX(12)
};

15 public String getsequenceInfo() {
    return "Example sequence version 1.0";
}

20

public Effect init() {
25   super.init();          // Llamar clase init base

    // Crear los objetos de efecto con los parámetros de
30   // variación apropiada
    washEff = new WashEffect(
35       1,                  // ID
        CoveGroup, 1, 1, // Qué luces, universo 1,
                          // prioridad 1
40       verdadera,         // Dirección = adelante
        20000);            // Velocidad (20 segundos)

45

    strobeEff= new ChaseStrobeEffect(
50       2,                  // ID
        CoveGroup, 1, 2, // qué luces, universo 1,
                          // prioridad 2
55       1,                  // Activar entrada
        verdadera,         // Dirección = reenvío
60       100,                // Duración de estroboscópicas
                          //(100 ms)
        400,                // Tiempo entre estroboscópicas
65                          //(400 ms)
        255, 255, 255);    // Color estroboscópico (blanco)
```

## ES 2 326 744 T3

```
// Enlazar los efectos
    LinkEffects(washEff, strobeEff);    // Ajustar next
5                                     // y prev
    // Devuelve la lista de efectos al conductor
    return(washEff);
10
}

// Declarar todos los efectos
15 WashEffect washEff;
    ChaseStrobeEffect strobeEff;
20
}

// WashEffect puede implementarse como un efecto de
// repertorio, pero se implementará una única
25 // versión en este caso para ilustración.

30 public class WashEffect extends Effect {
    private int hue, sat, bright;
    private int last_time;    // Última vez que se
35                             // ejecutó

    private int lights[];
40 private DMX_Interface universe;
    private int priority;
45 private boolean direction;
    private int speed;

50 public WashEffect(int id, int lights[], int univ,
    int prio, boolean dir, int speed) {
    // realizar copias de parámetros de variación e
55 // incializar cualquier otra variable
    this.lights = lights;
60 this.universe = GetUniverse(univ);
    this.priority = prio;
    this.direction = dir;
65 this.speed = speed;
    hue = 0;
```

## ES 2 326 744 T3

```
    sat = 255;
    bright = 255;
5    lasttime = 0;
    super(id);
10 }
```

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para ejecutar una secuencia (20) de iluminación para controlar una pluralidad de lámparas (40), representando la secuencia (20) de iluminación uno o más efectos de iluminación que contienen al menos un estado para la pluralidad de lámparas (40), comprendiendo el procedimiento las acciones de:

(A) transferir la secuencia (20) de iluminación desde un primer dispositivo (10) en el que la secuencia (20) de iluminación se creó para al menos un medio legible por ordenador;

(B) leer la secuencia (20) de iluminación almacenada en el medio legible por ordenador a un segundo dispositivo (30);

(C) acoplar el segundo dispositivo (30) a la pluralidad de lámparas (40); y

(D) ejecutar la secuencia (20) de iluminación en el segundo dispositivo (30) tras leer el flujo de datos a partir del medio legible por ordenador,

**caracterizado** porque en la etapa (A) la secuencia (20) de iluminación se transfiere a y almacena en el al menos un medio legible por ordenador como un flujo de datos DMX que representa señales moduladas por ancho de impulso, estando el flujo de datos DMX en su formato de flujo de datos final para controlar la pluralidad de lámparas, y en la etapa (D) la secuencia (20) de iluminación se ejecuta pasando el flujo de datos DMX a la pluralidad de lámparas (40) en forma de señales moduladas por ancho de impulso para controlar la pluralidad de lámparas (40), y en el que el primer dispositivo (10) y el segundo dispositivo (30) son dispositivos diferentes que no están acoplados entre sí,

incluyendo además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), modificar la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en respuesta a una entrada recibida en el segundo dispositivo (30).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el al menos un medio legible por ordenador comprende un primer medio legible por ordenador, y en el que la acción (A) incluye una acción de transferir la secuencia (20) de iluminación desde el primer dispositivo (10) hasta el primer medio legible por ordenador a través de un segundo medio legible por ordenador, de modo que la secuencia (20) de iluminación se transfiere desde el primer dispositivo (10) hasta el segundo medio legible por ordenador y desde el segundo medio legible por ordenador hasta el primer medio legible por ordenador.

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), recibir un parámetro para al menos un efecto en la secuencia (20) de iluminación desde una entrada recibida en el segundo dispositivo (30).

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), cambiar una velocidad a la que se ejecuta la secuencia (20) de iluminación en respuesta a una entrada recibida en el segundo dispositivo (30).

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo dispositivo (30) carece de monitor de vídeo.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), modificar el al menos un efecto en la secuencia (20) de iluminación en respuesta a un dispositivo de sincronización acoplado al segundo dispositivo (30).

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), modificar el al menos un efecto en la secuencia (20) de iluminación en respuesta a un dispositivo (660, 665) de sincronización instalado dentro del segundo dispositivo (30).

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), recibir un parámetro para al menos un efecto en la secuencia (20) de iluminación, desde un dispositivo de sincronización acoplado al segundo dispositivo (30).

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), recibir un parámetro para al menos un efecto en la secuencia (20) de iluminación, desde un dispositivo de sincronización instalado dentro del segundo dispositivo (30).

10. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que la entrada se recibe desde un dispositivo de sincronización acoplado al segundo dispositivo (30).

11. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que la entrada se recibe desde un dispositivo (660, 665) de sincronización instalado dentro del segundo dispositivo.

12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo dispositivo (30) comprende una tabla (630) de indicaciones que identifica entradas en el segundo dispositivo (30) y modifica la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en respuesta a las entradas identificadas y, en el que el procedimiento incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), cambiar una velocidad a la que se ejecuta la secuencia (20) de iluminación en respuesta a una salida de la tabla (630) de indicaciones.

13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo dispositivo (30) comprende una tabla (630) de indicaciones que identifica entradas en el segundo dispositivo (30) y modifica la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en respuesta a las entradas identificadas, en el que el procedimiento incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), cambiar un parámetro de al menos un efecto asignado, en la secuencia (20) de iluminación, para al menos una de la pluralidad de lámparas (40) a un nuevo parámetro en respuesta a una salida de la tabla (630) de indicaciones.

14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo dispositivo (30) comprende una tabla (630) de indicaciones que identifica entradas en el segundo dispositivo (30) y modifica la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en respuesta a las entradas identificadas, en el que el procedimiento incluye además una acción de, durante la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en la acción (D), modificar un efecto en respuesta a una salida de la tabla (630) de indicaciones.

15. Sistema para ejecutar una secuencia (20) de iluminación para controlar una pluralidad de lámparas (40), representando la secuencia (20) de iluminación uno o más efectos de iluminación que contienen al menos un estado para la pluralidad de lámparas (40), que comprende

un primer dispositivo (10) dispuesto para crear la secuencia (20) de iluminación; el primer dispositivo (10) dispuesto además para transferir la secuencia (20) de iluminación a al menos un medio legible por ordenador; y

un segundo dispositivo (30) acoplado a la pluralidad de lámparas (40) y dispuesto para leer la secuencia (20) de iluminación almacenada en el medio legible por ordenador, y ejecutar la secuencia (20) de iluminación tras leer el flujo de datos desde el medio de lectura por ordenador,

**caracterizado** porque el primer dispositivo (10) se dispone para transferir la secuencia (20) de iluminación al al menos un medio legible por ordenador como un flujo de datos DMX que representa señales moduladas por ancho de impulso, el flujo de datos DMX se almacena en el al menos un medio legible por ordenador en su formato de flujo de datos final para controlar la pluralidad de lámparas, y el segundo dispositivo (30) se dispone para ejecutar la secuencia (20) de iluminación pasando el flujo de datos DMX a la pluralidad de lámparas (40) en forma de señales moduladas por ancho de impulso para controlar la pluralidad de lámparas (40), en el que el primer dispositivo (10) y el segundo dispositivo (30) son dispositivos diferentes que no están acoplados entre sí, en el que el segundo dispositivo (30) comprende una entrada dispuesta para recibir una señal de entrada, y en el que el segundo dispositivo (30) se dispone para modificar la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en respuesta a la señal de entrada.

16. Sistema según la reivindicación 15, que comprende además un medio legible por ordenador adicional, en el que el primer dispositivo (10) transfiere la secuencia (20) de iluminación al medio legible por ordenador a través del medio legible por ordenador adicional.

17. Sistema según la reivindicación 15 ó 16, en el que el segundo dispositivo (30) se dispone para recibir un parámetro para al menos un efecto en la secuencia (20) de iluminación desde la señal de entrada.

18. Sistema según la reivindicación 15 a 17, en el que el segundo dispositivo (30) modifica la velocidad a la que se ejecuta la secuencia (20) de iluminación en respuesta a la señal de entrada.

19. Sistema según las reivindicaciones 15 a 18 que comprende además un dispositivo (660, 665) de sincronización, dispositivo de sincronización conectado a la segunda entrada de dispositivo.

20. Sistema según las reivindicaciones 15 a 19, en el que el segundo dispositivo (30) comprende una tabla (630) de indicaciones que se dispone para identificar señales de entrada.

21. Sistema según la reivindicación 20, en el que el segundo dispositivo (30) se dispone para modificar la ejecución de la secuencia (20) de iluminación en respuesta a la señal de entrada identificada.

22. Sistema según la reivindicación 21, en el que el segundo dispositivo (30) se dispone para recibir un parámetro para el al menos un efecto en la secuencia (20) de iluminación en respuesta a la señal de entrada identificada.

23. Sistema según la reivindicación 22, en el que el segundo dispositivo (30) se dispone para cambiar la frecuencia de ejecución en respuesta a la señal de entrada identificada.

Figura 1

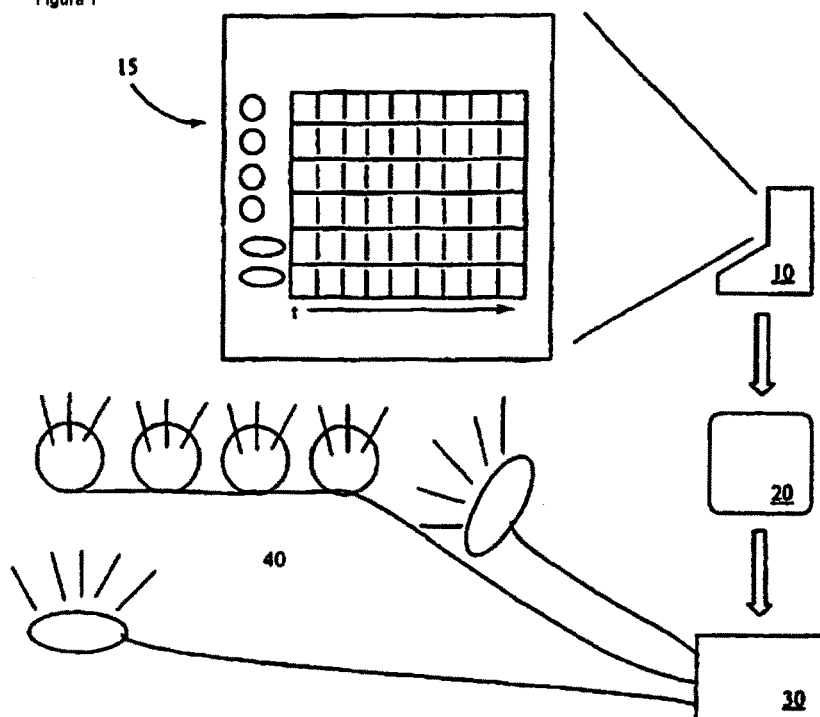
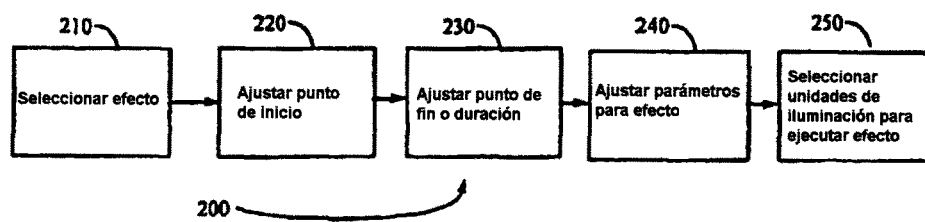
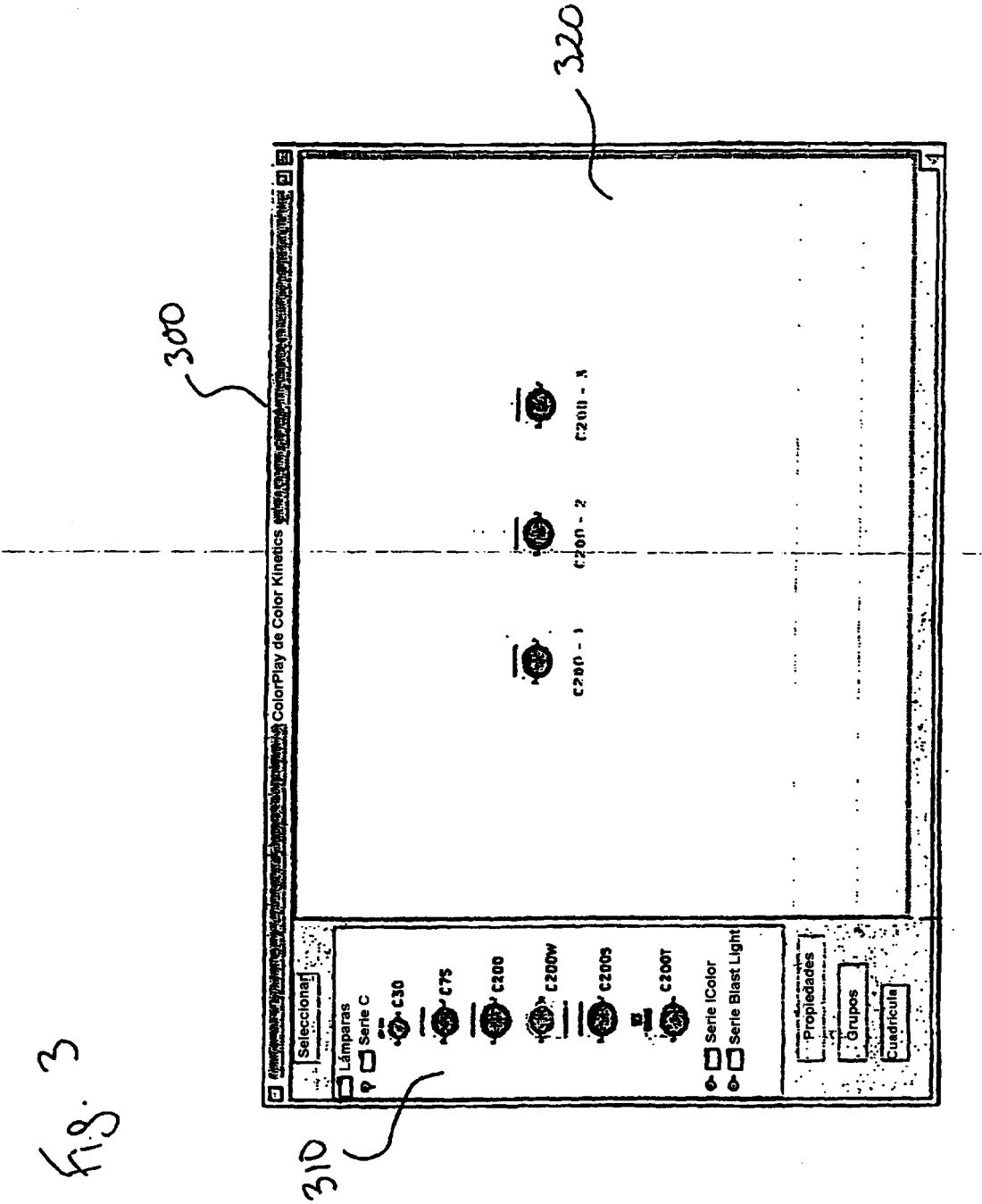
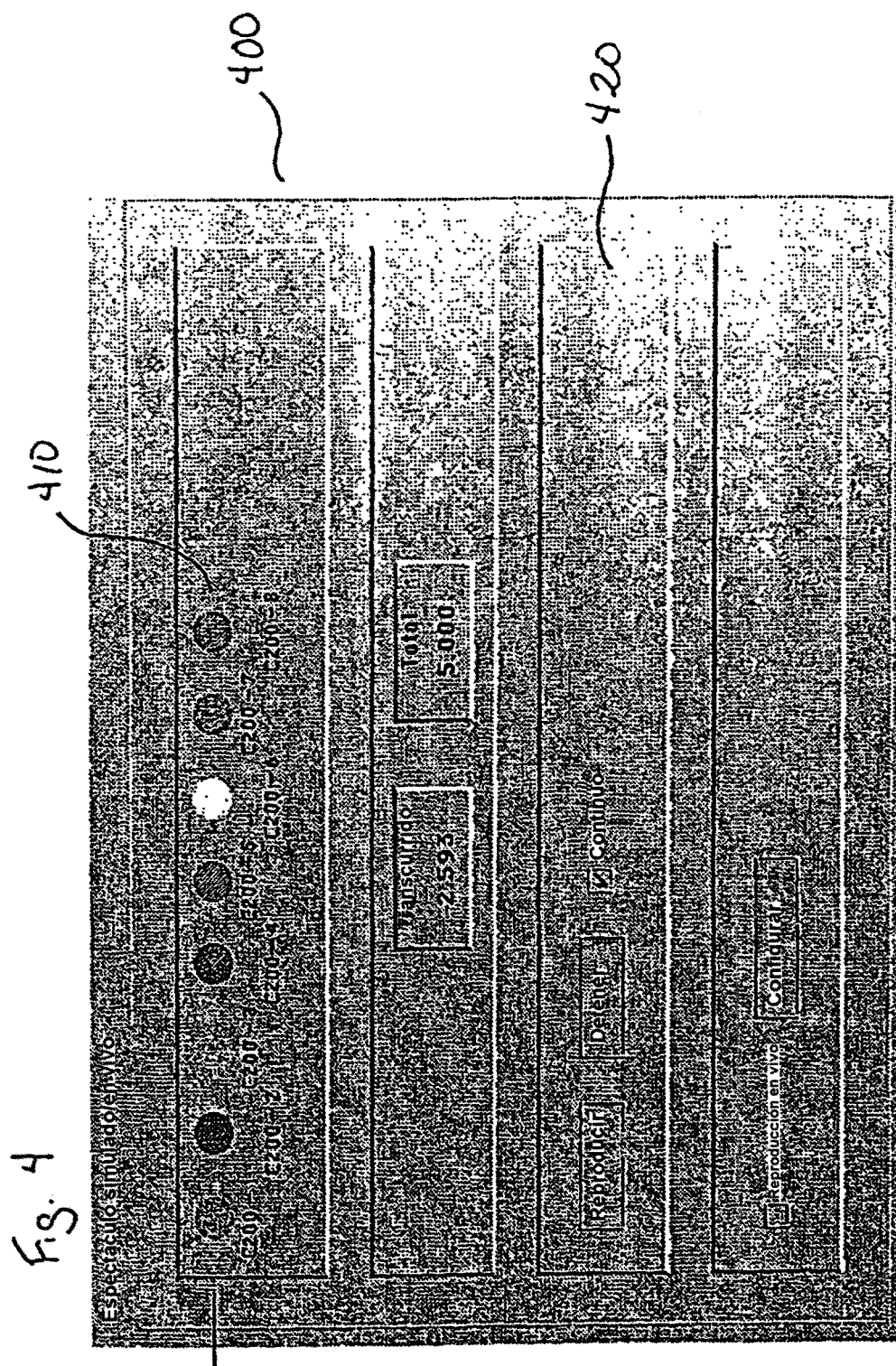
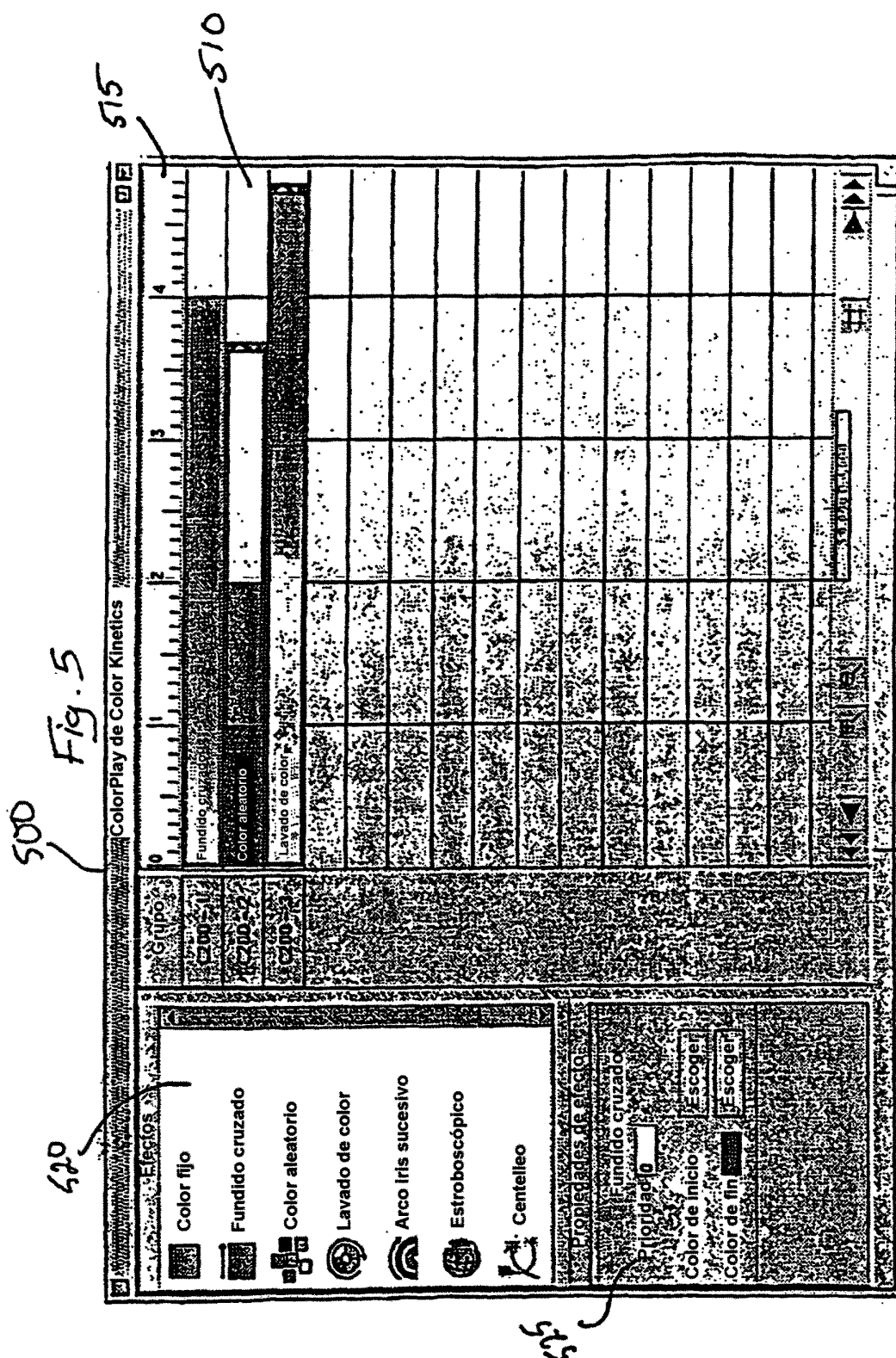


Figura 2









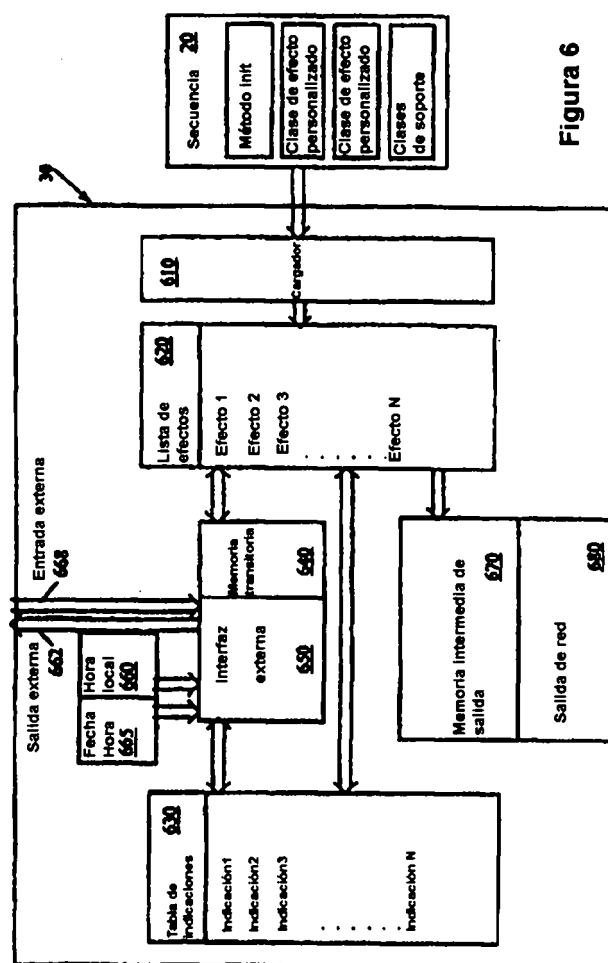


Figura 6