

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 772**

51 Int. Cl.:

H04N 9/31 (2006.01)
G03B 21/20 (2006.01)
H04N 5/74 (2006.01)
G02B 5/00 (2006.01)
G02B 27/10 (2006.01)
G02B 27/28 (2006.01)
G02B 26/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2014** **E 20209434 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025** **EP 3860119**

54 Título: **Sistemas de proyector con modulador único con variación del flujo luminoso global**

30 Prioridad:

04.11.2013 US 201361899865 P
05.05.2014 US 201461988692 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
31.03.2025

73 Titular/es:

**DOLBY LABORATORIES LICENSING
CORPORATION (100.00%)**
1275 Market Street
San Francisco, CA 94103, US

72 Inventor/es:

GORNY, DOUGLAS J.;
DARROW, DOUGLAS JASON;
CRAIG, TODD y
RICHARDS, MARTIN J.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 009 772 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 de proyector con modulador único con variación del flujo luminoso global

Referencia cruzada al campo técnico de aplicaciones relacionadas

5 Esta solicitud es una solicitud divisional europea de la solicitud de patente Euro-PCT EP 14858715.7 (referencia: D13082BEP01), presentada el 29 de octubre de 2014.

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. n.º 61/899.865 presentada el 4 de noviembre de 2013 y 61/988.692 presentada el 5 de mayo de 2014.

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a sistemas de visualización y, más particularmente, a sistemas de visualización de proyector que tienen capacidad de Intervalo Dinámico Mejorado (EDR).

Antecedentes

15 En un sistema de proyector convencional, típicamente hay una única fuente de luz que ilumina una pantalla con una imagen que es modulada por algún sistema óptico dentro del proyector. Cada vez más, es deseable construir sistemas de proyector que tengan la capacidad de proyectar imágenes con un Intervalo Dinámico Mejorado (EDR). Tales dispositivos de visualización de proyector de EDR pueden tener típicamente una relación de contraste que exceda los estándares típicos de cine o pantallas de visualización modernas, incluyendo relaciones de contraste de más de 5.000 a 1 y pueden ser de 1.000.000 a 1 y más en algunas circunstancias. Tales dispositivos de visualización también pueden tener una gama de colores que exceda los estándares cinematográficos actuales.

20 El documento JP 2013 101173 A describe un dispositivo de visualización de tipo proyección capaz de reducir el ruido moteado. El dispositivo de visualización de tipo proyección comprende una fuente de luz láser roja, una fuente de luz láser verde y una fuente de luz láser azul. La luz emitida por las fuentes de luz láser es guiada por una fibra óptica a un sistema óptico de combinación para combinar la luz emitida por las fuentes de luz láser. La luz combinada es guiada a un sistema óptico de iluminación con una abertura móvil donde se ajusta la cantidad de luz combinada. La luz ajustada entra en una válvula de luz que es una superficie de irradiación. Un elemento para uniformizar que promedia espacialmente la distribución de la intensidad luminosa de la luz de iluminación mientras se propaga a través de un integrador de barra. Además, el dispositivo de visualización de tipo proyección consta de un sistema óptico de proyección posterior y de un sistema óptico de proyección frontal. Los medios de transformación angular dispuestos en la posición de una imagen intermedia formada por el sistema óptico de proyección frontal tienen una relación de conjugación con una pantalla de visualización. Además, los medios de transformación angular se ajustan para ampliar el ángulo de luz emitida desde el sistema óptico de proyección frontal. La distribución de la transmitancia luminosa de los medios de transformación de la transmitancia espacial instalados en la posición de la pupila del sistema óptico de proyección posterior o en un espacio anterior y posterior a la posición de la pupila se ajusta para que sea más grande hacia el exterior formando un centro de eje óptico.

35 El documento US 7 575 330 B2 describe un método y un aparato para aumentar la relación de contraste efectiva y los rendimientos de brillo de los proyectores de imágenes digitales de válvula de luz que utilizan un mecanismo de control de luminancia variable (VLCM), asociado con la óptica del proyector, para modificar la salida de luz y proporcionar una corrección de la misma; y un módulo de control de luminancia adaptable (ALCM) para recibir señales de la tarjeta de entrada de video, produciendo el módulo de control de luminancia adaptable una señal en un bus VLCM que conecta el mecanismo de control de luminancia variable y el módulo de control de luminancia adaptable, provocando la señal que el mecanismo de control de luminancia variable cambie la luminancia de la salida de luz y proporcione una señal de video corregida para el proyector.

45 El documento US 2002/105621 A1 describe un aparato de visualización de imágenes de tipo proyección tal como un proyector de cristal líquido que mantiene la uniformidad del brillo y la sensación de nitidez y, sin embargo, logra una alta calidad de imagen denominada un alto intervalo dinámico. Cuando el tope de franja móvil dispuesto en una posición en la que se proyecta una imagen de fuente de luz integradora se detiene para hacer de este modo que la cantidad de luz de proyección sea pequeña, se suprime la proyección de luz de fuga innecesaria o luz dispersa de un elemento modulador de luz de un sistema óptico de proyección y se proporciona una visualización en negro firme. Así, la cantidad de luz de proyección es controlada de conformidad con el nivel de luminancia máximo de una señal de imagen de entrada para expandir de este modo el intervalo dinámico de visualización, después de que se mantiene una distribución del brillo uniforme mediante el contraste entre la visualización de luminancia máxima y la visualización en negro firme. Además, la señal de escritura del elemento modulador de luz es modulada de conformidad con el control de la cantidad de luz de proyección, a través del cual resulta posible expandir el intervalo dinámico de visualización mientras que se compensa el nivel de luminancia de visualización.

55 El documento US 2010/164976 A1 describe un aparato de procesamiento de imágenes y un método para proporcionar información de imagen acerca de un área de interés. El aparato y el método realizan procesamiento de imágenes, incluyendo configurar al menos un área de interés de un imagen de entrada, analizar un intervalo dinámico (DR) de el al

menos un área de interés, y procesar de manera adaptativa el DR basándose en un DR de un dispositivo de visualización y en el DR analizado de al menos un área de interés, para formar una imagen procesada.

El documento EP 2 949 120 A1 describe un método para la modulación de luz global en un dispositivo de visualización. Una pluralidad de imágenes de entrada es recibida en una señal de video de entrada de un amplio intervalo dinámico. Una configuración específica de modulación de luz global es determinada basándose en una imagen de entrada específica en la pluralidad de imágenes de entrada. La configuración específica de modulación de luz global produce una ventana de intervalo dinámico específico. Una pluralidad de válvulas de código de entrada en la imagen de entrada específica es convertida en una pluralidad de valores de código de salida en una imagen de salida específica correspondiente a la imagen de entrada específica. La pluralidad de valores de código de salida produce los mismos o sustancialmente los mismos niveles de luminancia que se han representado por la pluralidad de valores de código de entrada. Cualesquiera otros píxeles en la imagen de entrada específica son convertidos en niveles de luminancia diferentes en la imagen de salida específica a través de la gestión de visualización.

La variación del flujo luminoso global puede deteriorar la precisión en al menos una de la crominancia y luminancia de las imágenes visualizadas.

Compendio

Es un objeto de la invención mejorar tanto la calidad de reproducción tanto de la luminancia como de la crominancia cuando se aplica la variación del flujo luminoso global. La invención está definida por la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes se refieren a características opcionales de algunas realizaciones de la invención. Se han descrito en la presente memoria varias realizaciones de sistemas de visualización de proyector y métodos ejemplares para su fabricación y utilización.

Según la invención, se proporciona un sistema de visualización de proyector, comprendiendo dicho sistema de visualización de proyector: una fuente de luz, comprendiendo además la fuente de luz un conjunto de fuentes de luz láser de color; un controlador; para cada color, un conducto de luz que proporciona una trayectoria de luz para la luz láser de color correspondiente del conjunto de fuentes de luz láser de color; para cada conducto de luz, un variador del flujo luminoso de la luz, estando iluminado dicho variador del flujo luminoso de la luz por una fuente de luz láser de color asociada del conjunto de fuentes de luz láser de color, y estando controlado cada variador del flujo luminoso de la luz por el controlador para variar la cantidad de luz procedente de su fuente de luz láser de color asociada, en donde cada variador del flujo luminoso de la luz comprende un iris ajustable; un combinador de luz configurado para combinar toda la luz láser de color que pasa a través de cada variador del flujo de la luz asociado, en donde el combinador de luz comprende una barra de integración y un apilamiento de LCD colocado en frente de la barra de integración, el apilamiento de LCD capaz de modular la luz que entra en la barra de integración; y un primer modulador, estando iluminado dicho primer modulador a partir del combinador de luz y capaz de modular la luz de dicho combinador de luz bajo el control del controlador, en donde el modulador comprende uno de una agrupación MEMS, una agrupación DMD, un conjunto de espejos analógicos controlables, y un conjunto de espejos digitales controlables. El controlador comprende además: un procesador, una memoria, dicha memoria asociada con dicho procesador y comprendiendo además dicha memoria instrucciones legibles por el procesador, de tal manera que cuando dicho procesador lee las instrucciones legibles por el procesador, provoca que el procesador realice las siguientes instrucciones: recibir datos de imagen, comprendiendo dichos datos de imagen datos de imagen de Intervalo Dinámico Mejorado (EDR); enviar señales de control a los variadores del flujo luminoso de la luz de tal manera que cada variador del flujo luminoso de la luz pueda asignar una proporción deseada de la luz procedente de su fuente de luz láser de color asociada sobre dicho primer modulador; y enviar señales de control a dicho primer modulador de tal manera que dicha proporción deseada de la luz procedente del conjunto de fuentes de luz láser de color es modulada para formar la imagen de pantalla deseada.

Otras características y ventajas del presente sistema se presentan a continuación en la Descripción Detallada cuando se lee en relación con los dibujos presentados en esta solicitud.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones ejemplares de la invención y ejemplos útiles para la comprensión de la invención se han ilustrado en las figuras de referencia de los dibujos. Se pretende que las realizaciones y figuras descritas en la presente memoria han de ser consideradas ilustrativas en lugar de restrictivas.

La Fig. 1 es un ejemplo del sistema de visualización de proyector que comprende un iris para afectar a la variación del flujo luminoso global es útil para la comprensión de los sistemas, métodos y técnicas de la presente solicitud descritos en la presente memoria.

La Fig. 2 representa una realización del sistema de visualización de proyector que comprende un iris individual para cada canal de color para afectar a la variación del flujo luminoso global como se ha realizado según los principios de la presente solicitud.

La Fig. 3 representa aún otra realización de un sistema de visualización de proyector que comprende un iris individual para cada canal de color que se separa de un conjunto de fuentes de luz de color.

Las Figs. 4A y 4B representan otras realizaciones de sistemas de visualización de un proyector que comprenden una barra de integración y un modulador en la trayectoria de la barra de integración donde la barra de integración puede ser un tubo de luz unitario o segmentado.

5 La Fig. 5 representa una correspondencia de intervalo dinámico ejemplar que puede verse afectado por un sistema de proyector fabricado de acuerdo con los principios de la presente solicitud.

La Fig. 6 representa un diagrama de alto nivel de un sistema de procesamiento de imágenes que puede afectar al procesamiento mediante un sistema de proyector como se ha realizado de acuerdo con los principios de la presente solicitud.

10 La Fig. 7 representa un ejemplo de un sistema de proyector de modulador dual con un solo iris de variación del flujo luminoso global que varía el flujo luminoso de todas las fuentes de luz.

La Fig. 8 representa una realización de un sistema de proyector de modulador dual que comprende un iris individual para cada canal de color para afectar a la variación del flujo luminoso global en el extremo de emisión de un conjunto de fuentes de luz.

15 La Fig. 9 representa otra realización de un sistema de proyector de modulador múltiple con un conjunto de iris de variación del flujo luminoso global en el extremo de emisión de un conjunto de fuentes de luz.

Descripción detallada

20 A lo largo de la siguiente descripción, se establecen detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión más completa a los expertos en la técnica. Sin embargo, es posible que los elementos bien conocidos no se hayan mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente la descripción. Por consiguiente, la descripción y los dibujos deben ser considerados en un sentido ilustrativo, más que restrictivo.

25 Como se han utilizado en la presente memoria, los términos "componente", "sistema", "interfaz", "controlador" y similares están destinados a hacer referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, software (p. ej., en ejecución) y/o firmware. Por ejemplo, cualquiera de estos términos puede ser un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un servidor como el servidor pueden ser un componente y/o controlador. Uno o más componentes/controladores pueden residir dentro de un proceso y un componente/controlador puede estar ubicado en un ordenador y/o ser distribuido entre dos o más ordenadores.

30 El objeto reivindicado se ha descrito con referencia a los dibujos, en los que se utilizan números de referencia similares para referirse a elementos similares en todos ellos. En la siguiente descripción, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de la innovación en cuestión. Sin embargo, puede resultar evidente que el objeto reivindicado puede ser llevado a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para facilitar la descripción de la innovación en cuestión.

Ejemplo del proyector de EDR con variación del flujo luminoso global

35 Los sistemas de proyector de EDR y los sistemas de proyector de modulación dual se han descrito en patentes de propiedad común y solicitudes de patentes, que incluyen:

(1) Patente de EE. UU. Número 8.125.702 de Ward et col., expedida el 28 de febrero de 2012 y titulada "SERIAL MODULATION DISPLAY HAVING BINARY LIGHT MODULATION STAGE" ("PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE MODULACIÓN EN SERIE QUE TIENE ETAPA DE MODULACIÓN DE LUZ BINARIA");

40 (2) Solicitud de Patente de EE. UU. 20130148037 de Whitehead et col., publicada el 13 de junio de 2013 y titulada "PROJECTION DISPLAYS" ("DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN DE PROYECCIÓN")

(3) Solicitud de Patente de EE. UU. 20130147777 de Lau et col., publicada el 13 de junio de 2013 y titulada "APPLICATION OF MEMS PIXELS IN DISPLAY AND IMAGING DEVICES" ("APLICACIÓN DE PÍXELES MEMS EN DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN Y DE FORMACIÓN DE IMÁGENES"); y

45 (4) Solicitud de Patente de los Estados Unidos 20120038693 de Kang et col., publicada el 16 de febrero de 2012 y titulada "HIGH DYNAMIC RANGE PROJECTION SYSTEM" ("SISTEMA DE PROYECCIÓN DE ALTO INTERVALO DINÁMICO").

50 En muchos de esos sistemas de EDR, puede haber una arquitectura de modulador dual que afecte a la proyección de EDR. Por ejemplo, un sistema puede comprender uno o más DMD que pueden modular por separado la luz procedente de una fuente de luz y producir una proyección de EDR variando localmente el flujo luminoso de partes de una imagen de pantalla de entrada.

Como se ha tratado más adelante en la presente memoria, existen sistemas, técnicas y métodos para realizar una variación del flujo luminoso global que pueden afectar a la proyección de EDR de las imágenes de pantalla deseadas.

La Fig. 1 es un ejemplo de un sistema de proyector útil para la comprensión de la invención y que puede afectar a la proyección de EDR empleando variación del flujo luminoso global con la utilización de un iris. El proyector 100 comprende una fuente de luz – en este ejemplo, un conjunto de fuentes de luz láser 102-1, 102-2, 102-3 y 102-1', 102-2' y 102-3' – que además puede comprender dos (o más) fuentes de luz láser RGB. Debería apreciarse que se pueden emplear otras

fuentes de luz que también son conocidas en la técnica – p. ej., una lámpara de Xenón, una agrupación de láseres (p. ej., diodos o de otro tipo) u otros emisores de luz de estado sólido, una lámpara de arco o similares.

La luz procedente de la fuente 102 de luz puede ser dirigida a lo largo de una trayectoria óptica (p. ej., una barra 104 de integración en el ejemplo de la Fig. 1) y encontrar un iris 106. En algunos ejemplos, la fuente de luz se puede modular bajo el control del controlador 101. El iris 106 puede (bajo el control del controlador 101) expandir y/o restringir la cantidad de luz en la trayectoria para afectar de manera deseable una variación del flujo luminoso global del sistema de proyector. A partir de entonces, la luz 109 puede continuar a lo largo de una trayectoria óptica más (p. ej., integrando la barra 108) hasta un primer modulador. En el ejemplo de la Fig. 1, el primer modulador 110 puede comprender una (o más) agrupaciones DMD. En este ejemplo, hay tres agrupaciones DMD 110-1, 110-2 y 110-3 (o alternativamente, un conjunto DLP de tres chips) respectivamente, ya que los componentes ópticos 112 pueden dividir la luz blanca entrante en sus componentes espectrales (p. ej., rojo, verde y azul respectivamente). El iris 106 puede ser un ejemplo de un variador del flujo luminoso para el sistema de proyector que varía el flujo luminoso de la luz procedente de la fuente de luz del sistema. Otro ejemplo de un variador del flujo luminoso adecuado puede ser una fuente de luz ajustable que puede ajustar los niveles de luminancia bajo el control del controlador 101.

El primer modulador 110 puede afectar, a partir de entonces, a una modulación deseada (bajo el control del controlador 101) de la luz – de tal manera que, cuando se proyecta (113) a través de la óptica 114 de proyector, puede afectar a una imagen proyectada deseada en una pantalla (no mostrada) a uno o más espectadores. En un ejemplo alternativo, la luz de fuera de estado también puede reciclarse – proporcionando otro parámetro de control para el iris. En el caso del reciclaje, es probable que la luz se divida en espectros individuales para cada uno de los moduladores. Sin embargo, el modulador que requiera la mayor cantidad de luz puede controlar los requisitos del iris.

Realización del proyector de EDR con variación del flujo luminoso global

Como alternativa a realizar una variación del flujo luminoso global en la luz blanca procedente de una fuente de luz como se ha analizado antes, es posible realizar una variación del flujo luminoso global en los diferentes canales espectrales que se proporciona mediante un sistema de proyector según la invención. La Fig. 2 es un sistema de proyector de una realización que comprende una fuente 202 de luz (que es modulada bajo el control del controlador 201). Como antes, la fuente 202 de luz puede ser una fuente de luz posible que está dividida en sus componentes espectrales. En la Fig. 2, la fuente 202 de luz es un conjunto de fuentes de luz láser (p. ej., luz láser roja, verde y azul) en la que la luz se puede transmitir a lo largo de las fibras 204r, g y b de luz, respectivamente. Para cada (o algún) canal de color, hay un conjunto de variadores del flujo luminoso de la luz, comprendiendo cada uno un iris 206r, g y b, respectivamente. Estos variadores del flujo luminoso de la luz están bajo el control del controlador 201 – de tal manera que cada canal de luz puede experimentar una variación del flujo luminoso global del canal de luz, respectivamente.

A partir de entonces, la luz puede ser combinada en un mezclador de luz (representado por una barra 208 de integración) y – como antes – la luz ilumina el primer modulador 210 que puede comprender una (o más) agrupaciones DMD. Aquí, como antes, hay tres agrupaciones DMD (o alternativamente, un conjunto DLP de tres chips) respectivamente, ya que los componentes ópticos pueden dividir la luz blanca entrante en sus componentes espectrales (p. ej., rojo, verde y azul respectivamente). Como ejemplos de otras realizaciones de la Fig. 2, un segundo modulador (no mostrado – pero similar a 110 y/o 210) puede afectar, a partir de entonces a otra modulación deseada (bajo el control del controlador 201) de luz – de tal manera que, cuando se proyecta a través de la óptica 214 de proyector, puede afectar a una imagen proyectada deseada en una pantalla (no mostrada) a uno o más espectadores.

La Fig. 3 es aún otra realización de un sistema de proyector que afecta a la variación del flujo luminoso global en canales de color separados. El sistema 300 de proyector puede comprender una fuente 302 de luz blanca (de cualquier fuente conocida, p. ej., lámpara de xenón, lámpara de arco o similar). Los divisores 303 y 305 de haz dicróicos son capaces de dividir la luz verde, roja y azul sobre sus trayectorias ópticas separadas. Los iris 306 r, g y b pueden afectar a la variación del flujo luminoso global deseada en estos canales de color separados. La luz resultante se puede colocar en las trayectorias ópticas 308 r, g y b respectivamente – y a partir de entonces, puede modularse por separado (mediante Mod, para cada canal respectivamente, como se conoce en la técnica). La luz de estos modulados por separado se puede enviar a lo largo de las trayectorias ópticas 309 r, g y b, respectivamente – y recombinar según se desee para formar un haz de luz combinado.

Realizaciones para la integración y modulación de la luz

La Figs. 4A y 4B representan otro aspecto para modular e integrar la luz procedente de la fuente de luz. Según la invención, la Fig. 4A representa que – antes de que la luz entre en una barra 108 de integración – se coloca antes de la barra 108, un apilamiento 402 de LCD. El apilamiento 402 de LCD puede comprender una primera capa 404 de polarización, un LCD 406 y una segunda capa 408 de polarización. El apilamiento 402 de LCD puede estar bajo el control del controlador 101 y proporciona un punto adicional de modulación de la luz.

La Fig. 4B representa una realización en la que el apilamiento de LCD puede dividirse en sí mismo (p. ej., 402-1, 402-2, 402-3 y 402-4 - o cualquier otro número de particiones) – de modo que la luz que entra en la barra integrada 108 pueda ser variada en el flujo luminoso de acuerdo con los apilamientos de LCD individuales que están en la trayectoria óptica. La barra integrada 108 en este caso puede estar dividida y/o segmentada en sí misma y la luz de esa división y/o segmentación puede iluminar diferentes áreas de la propia pantalla de proyección, para afectar a una variación del flujo luminoso regional del sistema de proyector.

Ejemplos de procesamiento de imágenes con variación del flujo global

En un ejemplo útil para la comprensión de la invención, los métodos para determinar los niveles de brillo globales (y/o regionales) para un fotograma o escena pueden verse afectados para lograr una imagen proyectada deseada para ser visualizada. Estos métodos pueden ser implementados sobre la base de un fotograma y/o una escena. Estos métodos pueden emplear histogramas y/o metadatos con el fin de afectar este procesamiento. Por solo un aspecto, estos métodos pueden proporcionar una transición suave entre los niveles de brillo en un fotograma. En algunos ejemplos, se pueden implementar variaciones en el gradiente de los cambios de nivel de brillo para cambios de escena, diferentes tipos de cambios de escena y/o diferentes tipos de cambios de nivel de brillo que pueden ocurrir dentro de una escena. En otro ejemplo, estos métodos pueden incluir ajustes de iluminación independientes de R, G, B con o sin conocimiento completo de la escena. Los métodos que no tienen un conocimiento completo de la escena pueden emplear técnicas tales como, p. ej., analizar el fotograma actual o los fotogramas cercanos (antes o después).

Los niveles de brillo se pueden registrar en regiones a través de, por ejemplo, un tubo de luz segmentada, y los niveles de brillo se pueden analizar entonces – p. ej., basándose en factores similares y también con respecto a otros segmentos en los mismos o en fotogramas relacionados temporalmente. Además, se puede calcular o proporcionar un histograma a través de metadatos codificados en los datos de imagen (y/o proporcionados desde una fuente separada) de datos de fotograma o datos de fotograma basados en regiones.

Otros ejemplos alternativos pueden emplear suposiciones inteligentes (p. ej., AI, heurística) para determinar cambios de escena o casos especiales basados en regiones en los que los espectadores pueden ser más tolerantes a cambios abruptos de brillo. En otro ejemplo, los metadatos basados en el procesamiento fuera de línea o la modificación o la intervención de posproducción pueden incluirse en metadatos codificados o proporcionados por separado. Se puede proporcionar más información para las transiciones de alto intervalo dinámico (HDR) a bajo intervalo dinámico (LDR) para la compatibilidad retroactiva con los sistemas heredados o para proporcionar nuevas características especiales tales como un intervalo dinámico superior mejorado, 3D mejorado, etc.

En un ejemplo, los metadatos se pueden proporcionar en un archivo separado junto con las claves para desbloquear el contenido del fotograma o diferentes características para mostrar la película con mejoras proporcionadas por un procesamiento especial del contenido y/o según lo indiquen los metadatos. En una extensión, se pueden proporcionar los parámetros de brillo para ajustar todos los primarios a la vez o en pares o cualquier otra combinación de agrupamiento cuando se utiliza el ajuste de fuente.

Para los diferentes ejemplos descritos en la presente memoria con un iris, se pueden utilizar estos métodos ajustando los primarios – p. ej., se puede ajustar el iris en lugar de las fuentes. Si bien es potencialmente menos eficiente, permite que se aplique el contraste del panel sobre un intervalo de brillo mayor (p. ej., aumentando el contraste secuencial) y puede mejorar el contraste simultáneo en la pantalla reduciendo el tamaño de apertura en la lente de proyección (p. ej., contraste de caja de esquina y ANSI).

Ajuste de iluminación independiente R, G, B sin conocimiento de la escena completa

Para simplemente dos ejemplos de métodos a emplear en un RGB (u otro esquema de separación espectral) que pueden no tener el conocimiento de la escena completa, el sistema de visualización puede afectar a uno o ambos métodos durante el curso del procesamiento de la siguiente manera:

- (1) Analizar el fotograma de la imagen actual para determinar el volumen de la gama de colores; en particular, la contribución máxima requerida para cada canal primario individual (p. ej., fuente de iluminación controlable individualmente de intervalo de longitud de onda fija). Utilizar estos requisitos máximos para establecer los niveles de cada primario individual.
- (2) Analizar el fotograma de la imagen actual y los fotogramas antes y/o después de determinar los requisitos máximos a lo largo del tiempo y proporcionar una transición más suave de los ajustes de iluminación a lo largo del tiempo.

Puede ser posible utilizar cualquiera de los métodos anteriores si hay fuentes de iluminación controlables individualmente para cada primario y cada una de esas fuentes se puede registrar en una parte del dispositivo de modulación (p. ej., utilizando un método como una barra de integración segmentada). Se puede realizar un cálculo de requisitos máximos sobre una base regional asociada con cada fuente controlable individualmente. Esto puede tender a proporcionar un contraste simultáneo mejorado si se utiliza apropiadamente junto con otros algoritmos de compensación de modulación dual para eliminar errores asociados con los límites de los segmentos.

Estos ajustes pueden tender a reducir el consumo de energía y prolongar la vida útil. Además, estos ajustes pueden permitir aplicar el contraste del panel sobre un intervalo de brillo más grande (p. ej., contraste secuencial mejorado).

Ajuste de iluminación independiente primario con conocimiento de la escena completa:

5 En aquellos ejemplos en los que el sistema tiene el conocimiento de la escena completa (o sustancialmente completa), entonces un método adecuado puede emplear datos de histograma y parámetros de correspondencia deseados para el algoritmo de ajuste de iluminación – posiblemente por medio de metadatos.

10 En otro ejemplo, puede ser posible retrasar la reproducción suficientes fotogramas para calcular una transición suave de las fuentes de iluminación a lo largo del tiempo. Sin embargo, incluso si esto se implementó, puede hacerlo sin el conocimiento de las ubicaciones de los cortes de escena y puede necesitar confiar en suposiciones inteligentes para saber cuándo se tolerarían los cambios más abruptos. Al proporcionar histogramas para cada escena, un método adecuado puede permitir que las fuentes de iluminación tengan perfiles de ajuste que pueden implementar cambios abruptos además de eliminar la necesidad de retrasar y analizar el contenido.

15 Los histogramas – incluso con conocimiento de la escena que se puede generar automáticamente – tienden a carecer de la capacidad de proporcionar las preferencias de correspondencia ideales cuando transforman contenido de alto intervalo dinámico en dispositivos de visualización de intervalo dinámico más bajo. Se pueden generar metadatos de EDR con el conocimiento de estas preferencias directamente a partir de la interacción creativa. Como tal, la utilización de metadatos con los parámetros de correspondencia deseados puede mejorar aún más los ajustes del nivel de iluminación para producir una secuencia final de imágenes que representan sustancialmente la intención creativa independientemente del rendimiento general del dispositivo de visualización.

20 Aún en otro ejemplo, puede ser posible ajustar todos los primarios a la vez o en pares o cualquier otra combinación de agrupamiento cuando se utiliza el ajuste de fuente. Además, toda la iluminación que sale de la lente de proyección puede ser ajustada utilizando un iris ajustable bajo control de algoritmo, como se ha descrito en la presente memoria. En algunos ejemplos, puede ser posible ajustar la fuente, ajustar los iris o alguna combinación de ambos.

25 Estos métodos que implican el ajuste de la iluminación pueden permitir aplicar el contraste del panel sobre un intervalo de brillo mayor (p. ej., aumentando el contraste secuencial) y pueden mejorar el contraste simultáneo en la pantalla reduciendo el tamaño de apertura en la lente de proyección (p. ej., contraste de caja de esquina y ANSI).

Ejemplos de correspondencia de intervalo dinámico

30 Las Figs. 5 y 6 representan ejemplos de procesamiento de imágenes donde la correspondencia de intervalo dinámico puede producirse en un sistema que puede comprender iris ajustables y/o sistemas de luz ajustable (p. ej., láser y/o LED). Estos sistemas pueden emplear el fotograma actual (o algunos fotogramas antes o después) para determinar las configuraciones del iris o LED. En algunos de tales sistemas, puede que no sea posible tener conocimiento de la escena completa – y, por lo tanto, se pueden realizar ajustes que afecten negativamente a la experiencia del espectador. Para mejorar la experiencia del espectador, puede ser posible emplear algoritmos utilizando el conocimiento adquirido desarrollando la gestión de visualización.

35 La Fig. 5 representa una correspondencia 500 de intervalo dinámico que ilustra varios ejemplos. El intervalo dinámico completo potencial (Mínimo a Máximo) del contenido (502) de la imagen de entrada puede ser particularmente grande. Si el intervalo dinámico del contenido actual que será reproducido se ha mostrado en 504, entonces el contenido solicita que se reproduzca contenido muy brillante. Sin embargo, los valores oscuros en el contenido también serán reproducidos también relativamente brillantes. El sistema de visualización puede ser capaz de ajustar el nivel de luminancia al intervalo 506 (p. ej., a través de las técnicas de variación del flujo luminoso (iris y/o fuente de luz ajustable, descritos en la presente memoria) para lograr valores más oscuros con un valor máximo que puede ser adecuado para la reproducción.

40 La Fig. 6 es un ejemplo de un método que puede ser adecuado para afectar el procesamiento de imágenes para los sistemas de proyector descritos en la presente memoria. En particular, la Fig. 6 ilustra un procesamiento y trayectorias de modulación de luz ejemplares en un sistema de visualización actual con capacidad de modulación de luz global. En algunos ejemplos, la trayectoria de procesamiento incluye un controlador (602) de modulación global y un módulo (604) de gestión de visualización que están configurados respectivamente para controlar componentes de generación de luz, componentes (612) de modulación de luz, componentes (610) de control, etc., en la trayectoria de proyección con el fin de reproducir imágenes de LDR en una pantalla (606) de visualización. Los componentes (612) de modulación de luz pueden ser, pero no están limitados a, componentes de modulación de luz basados en Procesamiento de Luz Digital (DLP)/Cristal Líquido sobre Silicio (LCoS)/Dispositivo de Visualización de Cristal Líquido (LCD). Los componentes (610) de control de luz pueden ser, pero no están limitados a, una apertura global, un iris global, etc., y están controlados en parte por una configuración de modulación de luz global. Las imágenes de LDR se obtienen en gran medida ajustando perceptualmente con precisión los valores de código de entrada en las imágenes de entrada de VDR que pueden ser recibidas en una entrada de señal de vídeo de un amplio intervalo dinámico.

55 En la trayectoria de procesamiento, una imagen de entrada de VDR en la entrada de señal de vídeo es analizada por el controlador (602) de modulación global para determinar una distribución del nivel de luminancia (p. ej., histograma, tablas, etc.) de la imagen de entrada de VDR, y para determinar una ventana de intervalo dinámico óptimo (que es un caso del

LDR bajo una configuración específica de modulación de luz global) a la que se hacen corresponder los valores de código de entrada en la imagen de entrada de VDR. La determinación de la ventana de intervalo dinámico óptimo incluye una determinación de los niveles de luminancia mínimos y máximos absolutos que han de ser generados por un módulo (608) de fuente de luz global y/o por componentes de modulación de luz global tales como una apertura global, un iris global, etc. El controlador (602) de modulación global puede estar configurado para realizar operaciones de control de fuente de luz, así como para realizar operaciones de control de los componentes (612) de modulación de luz global, y para modular la cantidad global de luz para iluminar una o más capas de modulación local con este propósito de reproducir una imagen de LDR – que corresponde a la imagen de entrada de VDR – en la pantalla (606) de visualización. En algunos ejemplos, el controlador (602) de modulación global también puede estar configurado para realizar el control de modulación láser como parte de la modulación de luz global o local.

El módulo (604) de gestión de visualización de la Fig. 6 puede estar configurado para actualizar continuamente sus parámetros de entrada, tales como los niveles de luminancia mínimo y máximo de las ventanas de intervalo dinámico óptimo. En algunos ejemplos, los niveles de luminancia mínimo y máximo de las ventanas de intervalo dinámico óptimo varían en función de las configuraciones de modulación de luz global de una imagen a otra. Las configuraciones específicas de la modulación de luz global dependen de los datos de imagen de imágenes de entrada de VDR específicas y se utilizan para colocar el módulo (608) de fuente de luz y los componentes (612) de modulación de luz en estados específicos para producir niveles de luminancia mínimos y máximos específicos e intervalos dinámicos óptimos.

El módulo (604) de gestión de visualización de la Fig. 6 puede estar configurado para realizar un ajuste continuo entre los valores de código de entrada en las imágenes de entrada de VDR y los valores de código de salida en las imágenes de LDR correspondientes. El módulo (604) de gestión de visualización puede estar configurado para hacer corresponder de manera perceptiva los valores de código de entrada en una imagen de entrada de VDR en una ventana de intervalo dinámico óptimo específico determinado basándose en la imagen de entrada de VDR. Los ajustes de píxeles generados o determinados por el módulo (604) de gestión de visualización pueden ser utilizados para controlar los componentes (612) de modulación de luz a nivel de píxel o a nivel de bloque de píxeles para representar en una pantalla (606) de visualización una imagen de LDR correcta en términos perceptivos correspondiente a la imagen de entrada de VDR.

Para evitar artefactos de "bombeo" (p. ej., oscilaciones no intencionadas o cambios repentinos de los niveles de luminancia mínimo y máximo absolutos en ventanas de intervalo dinámico consecutivas, etc.), se puede aplicar amortiguación temporal de modo que dos ventanas de intervalo dinámico diferentes puedan pasar entre sí de forma relativamente gradual. , por ejemplo, en un intervalo de tiempo de 0,5 segundos, 1 segundo, 3 segundos, etc., en lugar de hacerlo de repente, hablando en términos perceptivos.

El sistema de visualización está configurado para determinar/seleccionar una ventana de intervalo dinámico para una imagen de entrada de VDR y para identificar/determinar un intervalo de valores de código de entrada para la preservación perceptiva en la ventana de intervalo dinámico. Por ejemplo, el sistema de visualización puede determinar una distribución del nivel de luminancia de la imagen de entrada de VDR, seleccionar la ventana de intervalo dinámico para cubrir tanto en la distribución del nivel de luminancia como sea posible y determinar, basándose en la capacidad de modulación de luz global del sistema de visualización, una configuración particular de la modulación de luz global para producir la ventana de intervalo dinámico. Los niveles de luminancia en la distribución del nivel de luminancia se pueden ponderar de manera diferente. A los niveles de luminancia que tienen un número relativamente grande de píxeles se les asignan pesos relativamente altos en relación con otros niveles de luminancia que tienen un número relativamente pequeño de píxeles. El sistema de visualización puede estar predispuesto para seleccionar la ventana de intervalo dinámico para cubrir más niveles de luminancia que tienen relativamente numerosos píxeles. Además, el sistema de visualización puede utilizar la distribución del nivel de luminancia para identificar el intervalo de valores de código de entrada para la preservación perceptiva en la ventana de intervalo dinámico.

El sistema de visualización puede estar configurado para minimizar el número de píxeles "fuera de intervalo" fuera del intervalo de valores de código de entrada para la preservación perceptiva y/o minimizar el número de niveles que necesitan compresión de luminancia. El sistema de visualización puede estar configurado para minimizar el número de niveles de luminancia que necesitaban compresión de luminancia (p. ej., mediante correspondencia de tonos, operaciones de gestión de visualización, que incluyen, pero no están limitadas a, las desarrolladas por Dolby Laboratories, Inc., San Francisco, California, etc.).

El sistema de visualización puede ajustar de manera perceptiva y precisa los valores de código de entrada de los píxeles dentro de intervalo a los valores de código de salida, y hacer corresponder los valores de código de entrada de los píxeles fuera de intervalo con los valores de código de salida con niveles de luminancia comprimidos a través de la correspondencia de tonos, etc.

Las operaciones para seleccionar ventanas de intervalo dinámico óptimas para cubrir al menos las partes destacadas de las imágenes de entrada de VDR y las operaciones para establecer la configuración de la modulación de luz global están correlacionadas. Se puede implementar un bucle de realimentación entre el módulo (604) de gestión de visualización y el controlador (602) de modulación global para seleccionar continuamente ventanas de intervalo dinámico y establecer configuraciones de modulación de luz global. Como resultado, las imágenes perceptivamente correctas pueden mantenerse incluso cuando los niveles de luminancia general de las imágenes de entrada de VDR cambian a lo largo del tiempo.

Los niveles de luminancia de VDR de los píxeles dentro de intervalo de una imagen de entrada de VDR pueden mantenerse perceptivamente mediante los niveles de luminancia de LDR en una o más partes de una ventana de intervalo dinámico reservada para la preservación de la perceptiva. Dependiendo de los intervalos dinámicos de las imágenes de entrada de VDR recibidas por el sistema de visualización, es posible que ciertos niveles de luminancia de VDR de la imagen de entrada de VDR aún se encuentren fuera de la ventana de intervalo dinámico seleccionado y, por lo tanto, terminen recortados o comprimidos. El recorte y la compresión de algunos niveles de luminancia de VDR se pueden ocultar perceptivamente haciendo corresponder esos niveles de luminancia de VDR en niveles de luminancia de LDR en algunas partes de la ventana de intervalo dinámico reservada para la gestión de visualización. En cualquier momento dado, cero o más partes de una ventana de intervalo dinámico reservada para la gestión de visualización y una o más partes de la ventana de intervalo dinámico reservada para la preservación perceptiva constituyen la ventana de intervalo dinámico completa.

Sistemas de proyector de modulador dual con variación del flujo luminoso global

La Fig. 7 es un ejemplo de un sistema 700 de visualización de modulador dual que comprende una fuente 702 de luz (y en este ejemplo, diferentes conjuntos 702-1, 702-2, 702-3, 702-1', 702-2' y 702-3' de fuentes de luz láser) que se combinan en la barra 704-1 de integración, con variación del flujo luminoso global por el iris 704 y continuar a través del tubo 704-2. La trayectoria 703 de luz puede tener componentes ópticos 706 antes de iluminar el primer modulador (p. ej., modulador previo) 708 que puede comprender un modulador 708-1, 708-2, 708-3 de tres chips. El primer modulador 708 puede formar la imagen modulada previamente (o, también, reflejos como un modulador de reflejos) para crear el campo de luz para el segundo y/o el primer modulador 716. Antes del segundo/primer modulador 716, la luz puede difuminarse a través del conjunto óptico 712 que muchos comprenden componentes ópticos 710 y 714. Como se ha mencionado, el primer modulador 708 puede afectar a varios procesamiento de luz – tales como, p. ej., un modulador previo de semitono, un modulador de reflejos o cualquiera combinación de los mismos.

La luz puede arrojar a las Luces 1 y 2 Fuera de Estado ("Offstate"), según se desee. Una vez que la luz deseada se convierte en iluminación 713 de imagen proyectada, esta luz puede pasar a través de un sistema 718 de lente de proyector para producir la imagen proyectada final que se va a ver. Como se ha señalado, diferentes componentes pueden estar bajo el control del controlador 720, incluyendo el primer y segundo moduladores (708 y 716), las fuentes (702) de luz – así como el propio iris (704).

La Fig. 8 es una realización de un sistema de modulador dual que está basada en el ejemplo como se ha representado en la Fig. 7 – con la excepción de que la luz que proviene de la fuente 802 de luz se divide en sus colores constituyentes – p.ej., rojo (804-r), verde (804-g) y azul (804-b) – y cada canal de color tiene una variación del flujo luminoso por separado a través de los iris 806r, 806g y 806b. La numeración de elementos en la Fig. 8 sigue la numeración en la Fig. 7 (p. ej., el primer modulador 808 en la Fig. 8 comprende los mismos componentes o componentes similares al primer modulador 708 en la Fig. 7, y así sucesivamente).

La Fig. 9 es aún otra realización de un sistema de visualización de proyector de modulador dual/múltiple. El sistema de visualización de la Fig. 9 comprende sustancialmente la misma configuración que la Fig. 8 para la primera parte de la trayectoria de la luz – p. ej., 902, 904-x, 906-x se corresponden con los elementos de la Fig. 8. El haz combinado 904 puede entonces ser procesado por el polarizador ajustable 905 – que puede ser utilizado junto con el divisor 906 de haz de polarización.

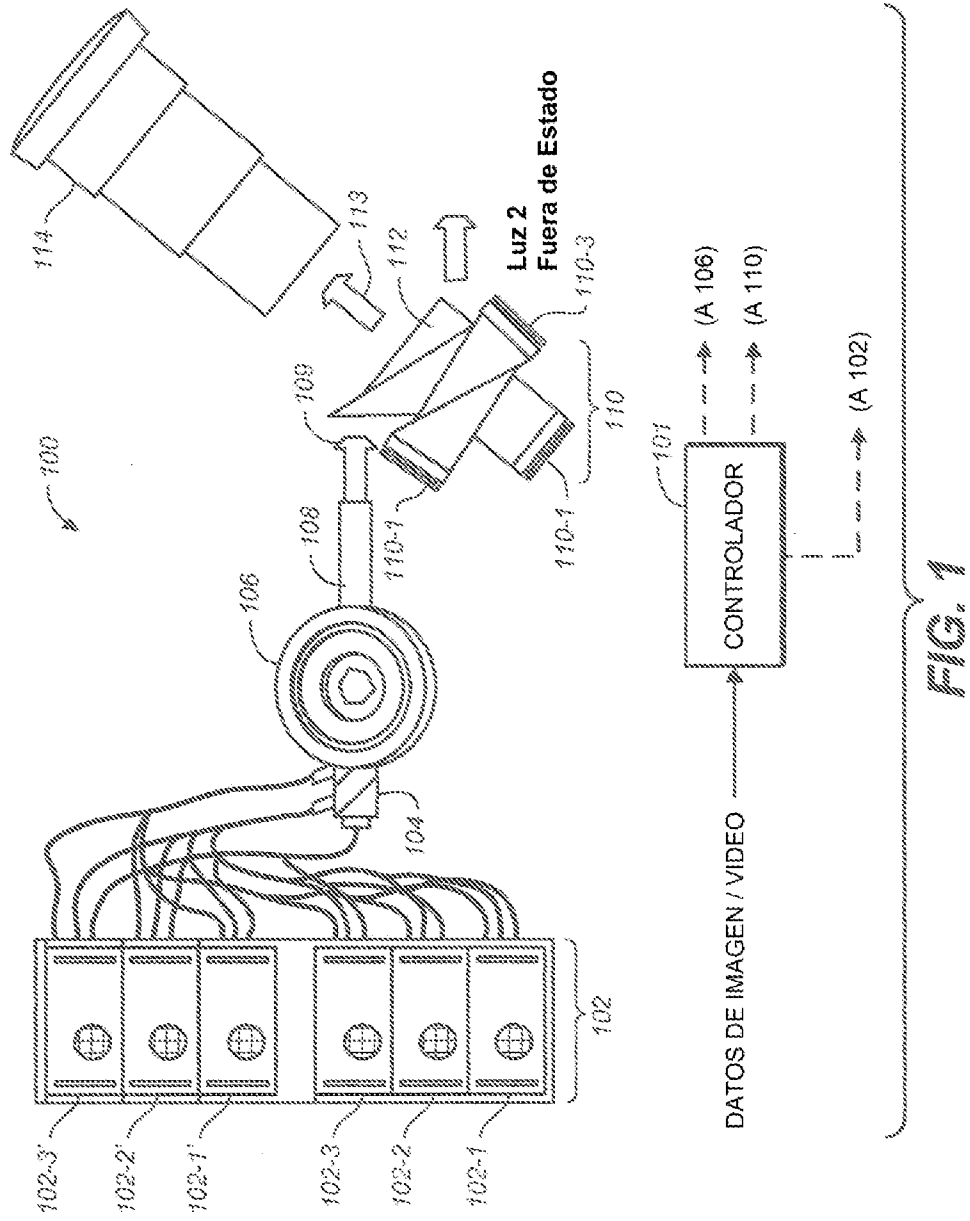
El haz dividido 908 puede ser reflejado por el conjunto 910 de espejo a un modulador previo y/o modulador 912 de reflejos. Este primer modulador 912 tiene un procesamiento igual o similar como se ha mencionado, por ejemplo, con respecto al modulador 708 u 808 anterior. En una realización, el modulador 912 puede crear un campo de luz no uniforme para el modulador 918 como se ha descrito en la presente memoria – que puede combinarse con un campo de luz uniforme. Debería señalarse que el modulador 912 puede ser de nuevo un modulador previo y/o un modulador de reflejos. En una realización, la división de luz en campos de luz uniformes y no uniformes puede ser útil – ya que el modulador 912 puede necesitar entonces generar las áreas brillantes (p. ej., reflejos) de la imagen y la iluminación uniforme puede manejar el resto de la luz requerida por modulador 918.

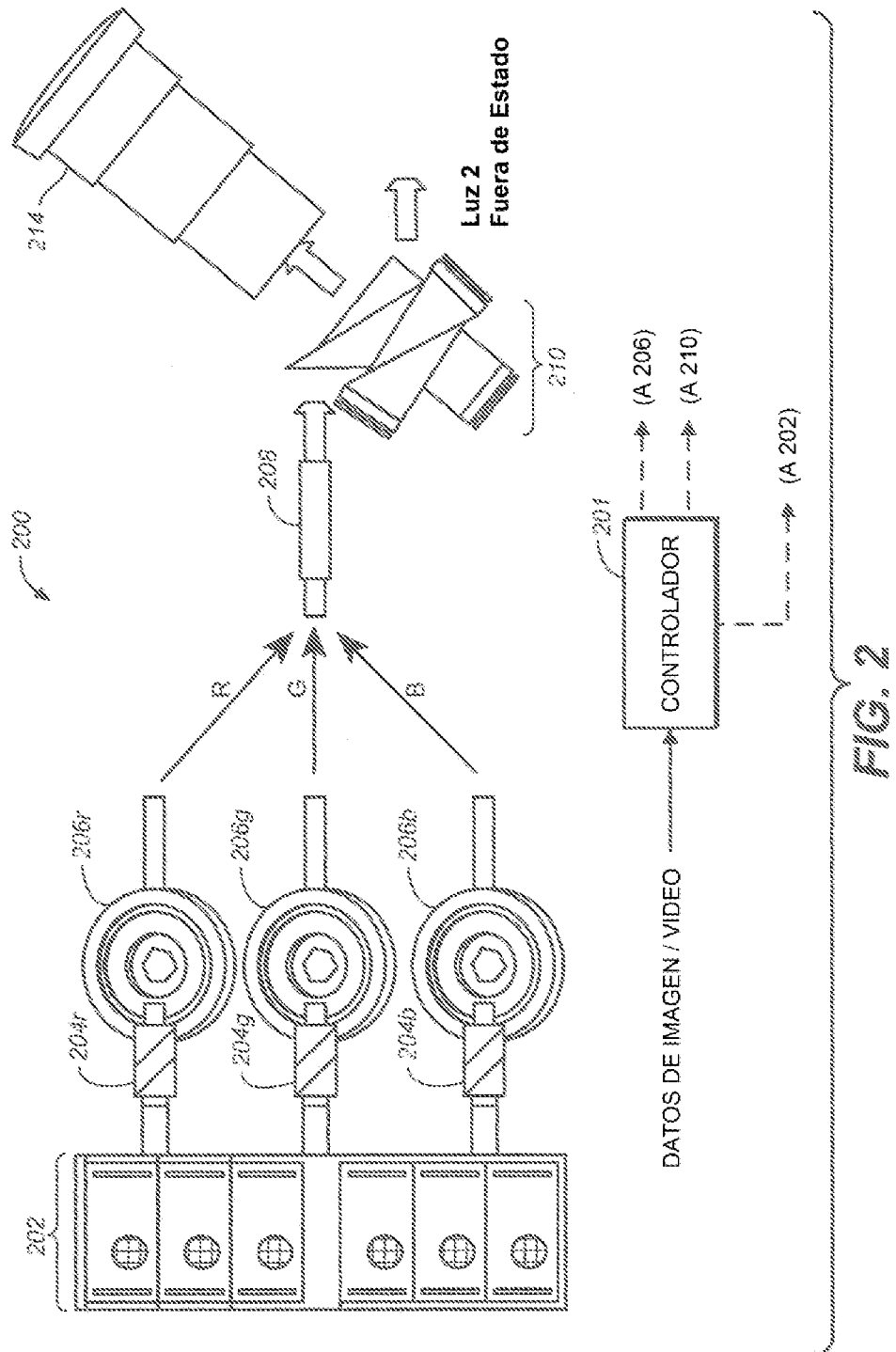
Después de recibir los datos de imagen, un controlador (no mostrado) puede calcular el porcentaje de luz uniforme frente a luz no uniforme y configurar el polarizador ajustable 905 en consecuencia. El controlador también controla los iris 906r, 906g y 906b para permitir que solo la luz necesaria entre al sistema para cada canal de color para formar la imagen deseada. En otra realización, puede ser posible construir el sistema de visualización para procesar cada canal de color por separado – p. ej., donde los elementos 905 en adelante al 918 pueden ser replicados para ser controlados por separado para cada canal de color.

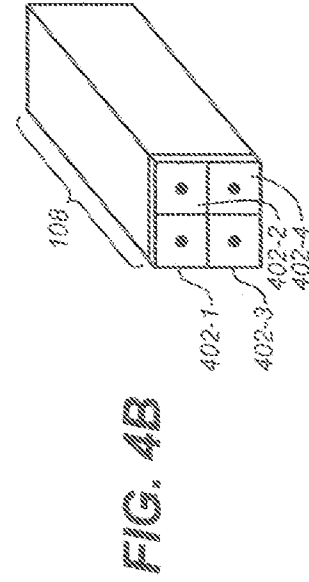
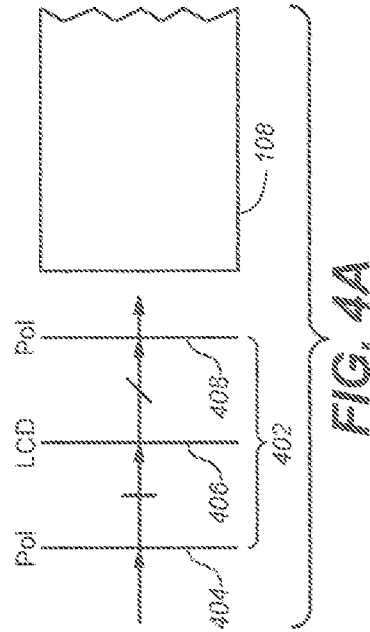
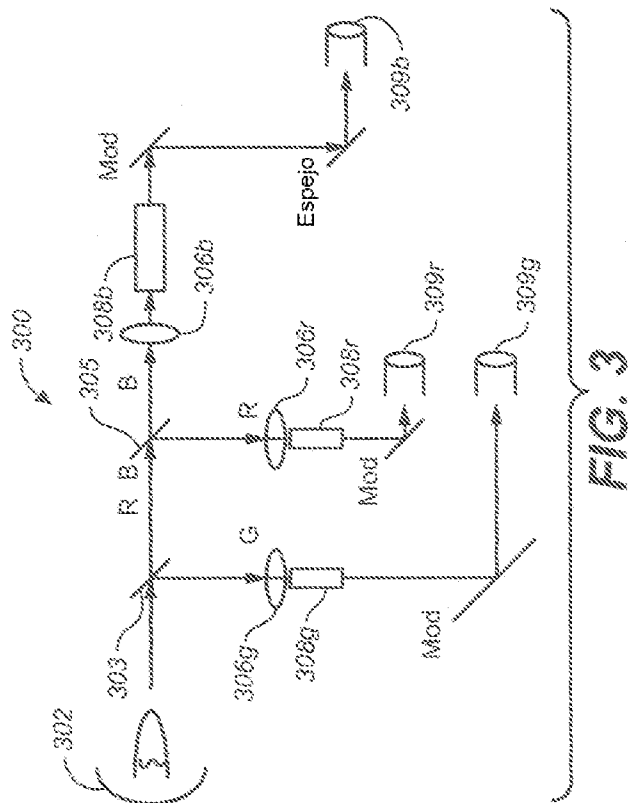
Se ha proporcionado ahora una descripción detallada de una o más realizaciones de la invención, leídas junto con las figuras adjuntas, que ilustran los principios de la invención. Ha de apreciarse que la invención se describe en relación con tales realizaciones, pero la invención no está limitada ninguna realización. Se han establecido numerosos detalles específicos en esta descripción con el fin de proporcionar una comprensión completa de la invención. Estos detalles se proporcionan a modo de ejemplo y la invención se puede poner en práctica de acuerdo con las reivindicaciones sin algunos o todos estos detalles específicos. Para mayor claridad, el material técnico que se conoce en los campos técnicos relacionados con la invención no se ha descrito en detalle de modo que la invención no se oscurezca innecesariamente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (200) de visualización de proyector, que comprende:
una fuente (202) de luz, comprendiendo además la fuente (202) de luz un conjunto de fuentes de luz láser de color;
un controlador (201) para cada color, un conducto de luz que proporciona una trayectoria de luz para la luz láser de color correspondiente procedente del conjunto de fuente de luz láser de color;
para cada conducto de luz, un variador del flujo luminoso de la luz que es iluminado por una fuente de luz láser de color asociada del conjunto de fuentes de luz láser de color, el variador del flujo luminoso de la luz configurado para ser controlado por el controlador (201) para ajustar la cantidad de luz procedente de su fuente de luz láser de color asociada en donde cada variador del flujo luminoso de la luz (comprende un iris ajustable (206r, 206g, 206b);
un combinador de luz configurado para combinar toda la luz láser de color que pasa a través de cada variador del flujo luminoso de la luz asociado, en donde el combinador de luz comprende una barra (208, 108) de integración y un apilamiento (402) de LCD colocado en frente de la barra (208, 108) de integración, el apilamiento (402) de LCD capaz de modular la luz que entra en la barra (208, 108) de integración; y
un modulador (210) iluminado por la luz procedente del combinador de luz y capaz de modular la luz procedente del combinador de luz bajo el control del controlador (201), en donde el modulador (201) comprende uno de una agrupación de MEMS, una agrupación de DMD, un conjunto de espejos analógicos controlables, y un conjunto de espejos digitales controlables;
comprendiendo además dicho controlador (201):
un procesador;
una memoria, dicha memoria asociada con dicho procesador y comprendiendo además dicha memoria instrucciones legibles por el procesador, de tal manera que cuando dicho procesador lee las instrucciones legibles por el procesador, hace que el procesador realice las siguientes instrucciones:
recibir datos de imagen, comprendiendo dichos datos de imagen datos de imagen de Intervalo Dinámico Mejorado EDR;
enviar señales de control a los variadores del flujo luminoso de la luz de tal manera que cada variador del flujo luminoso de la luz pueda asignar una proporción deseada de la luz procedente de la fuente de luz láser de color asociada sobre el modulador (210); y
enviar señales de control al modulador (210) de tal manera que la proporción deseada de la luz procedente del conjunto de fuentes de luz láser de color se module para formar la imagen de pantalla deseada.
2. El sistema (200) de visualización de proyector de la reivindicación 1, en donde tanto la barra (108) de integración como el apilamiento (402) de LCD están divididos de tal manera que la luz que entra en la división respectiva de la barra (108) de integración es modulada a partir de una división correspondiente del apilamiento (108) de LCD, afectando de este modo a la variación del flujo luminoso regional del sistema (200) de visualización de proyector.
3. El sistema (200) de visualización de proyector de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde cada uno de los conductos de luz comprende una fibra óptica (204r, 204g, 204b).







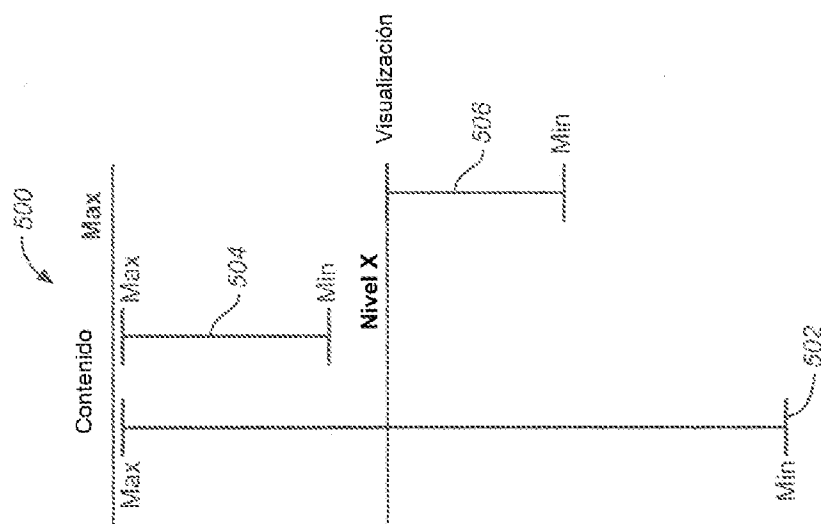


FIG. 5

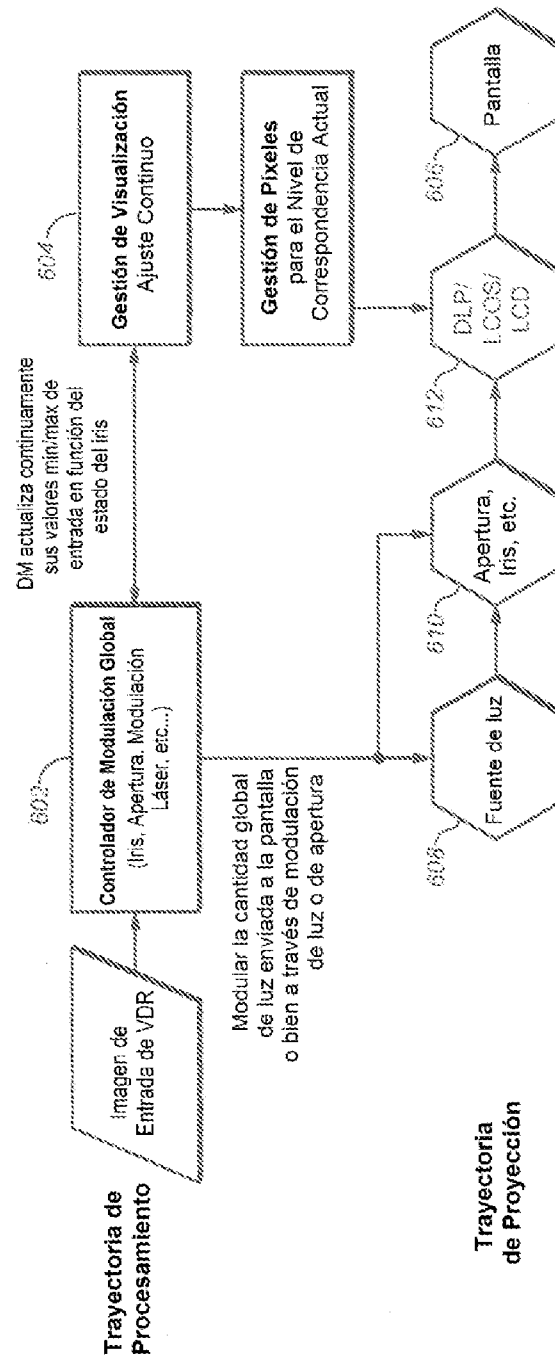


FIG. 6

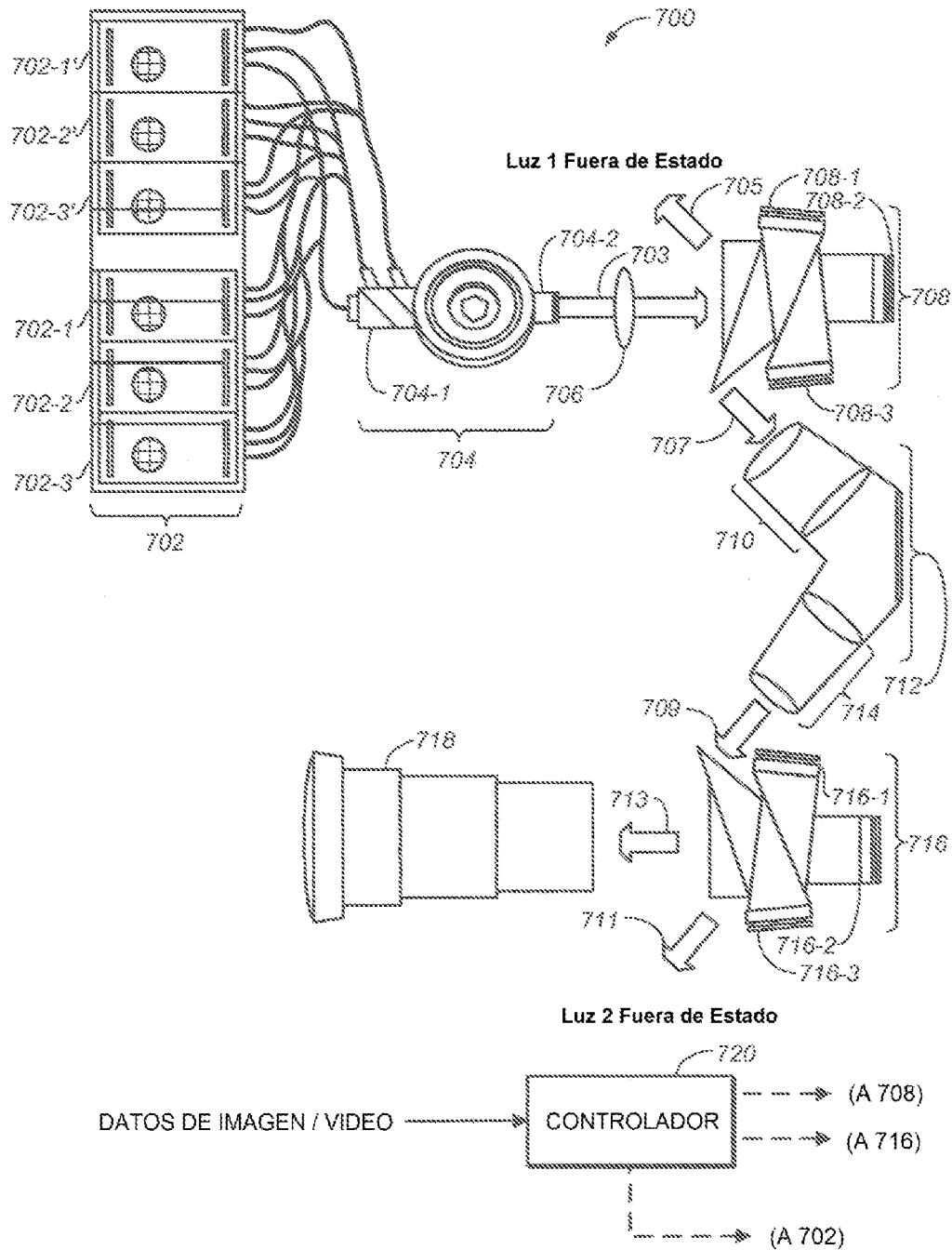


FIG. 7

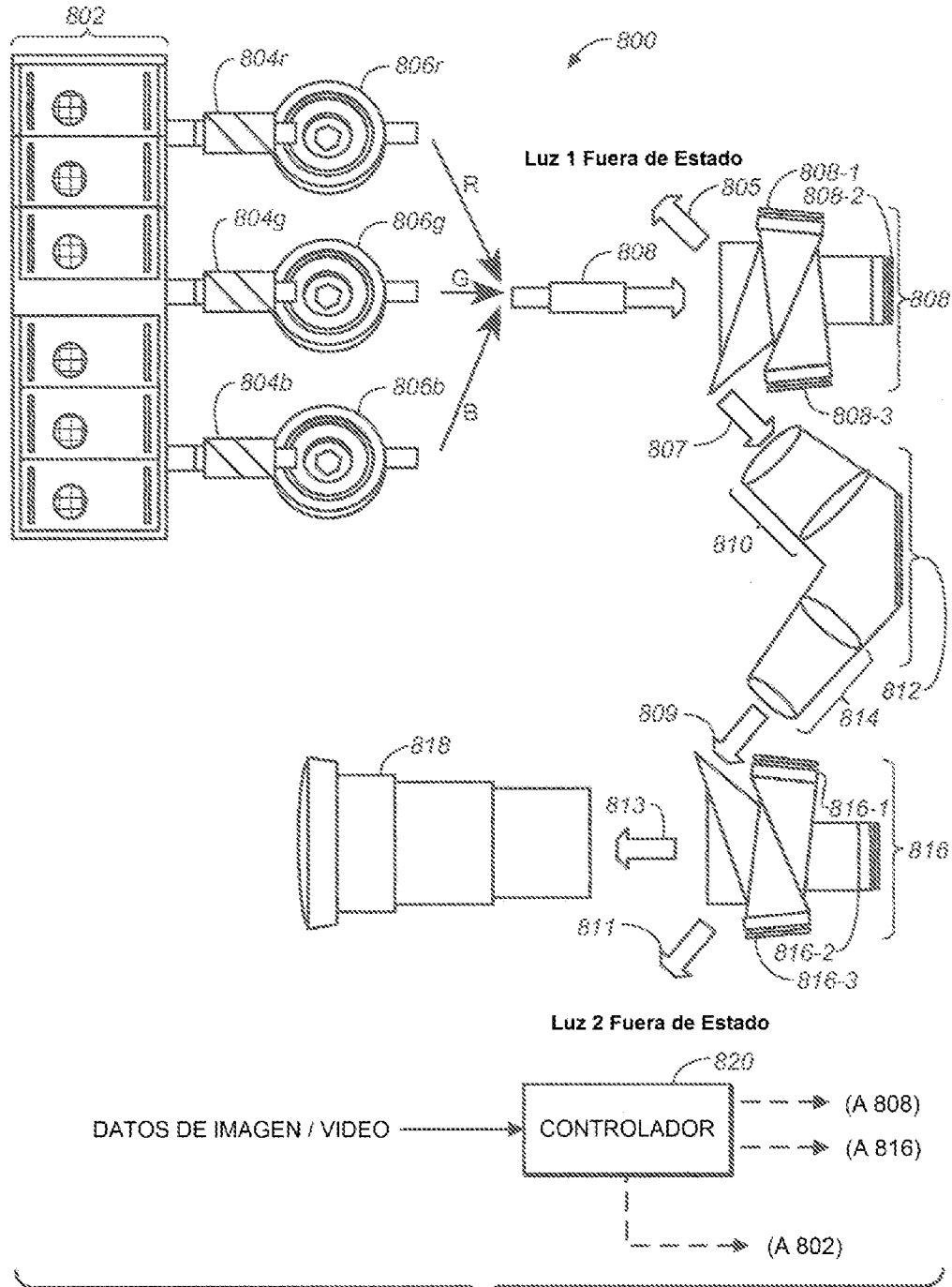


FIG. 8

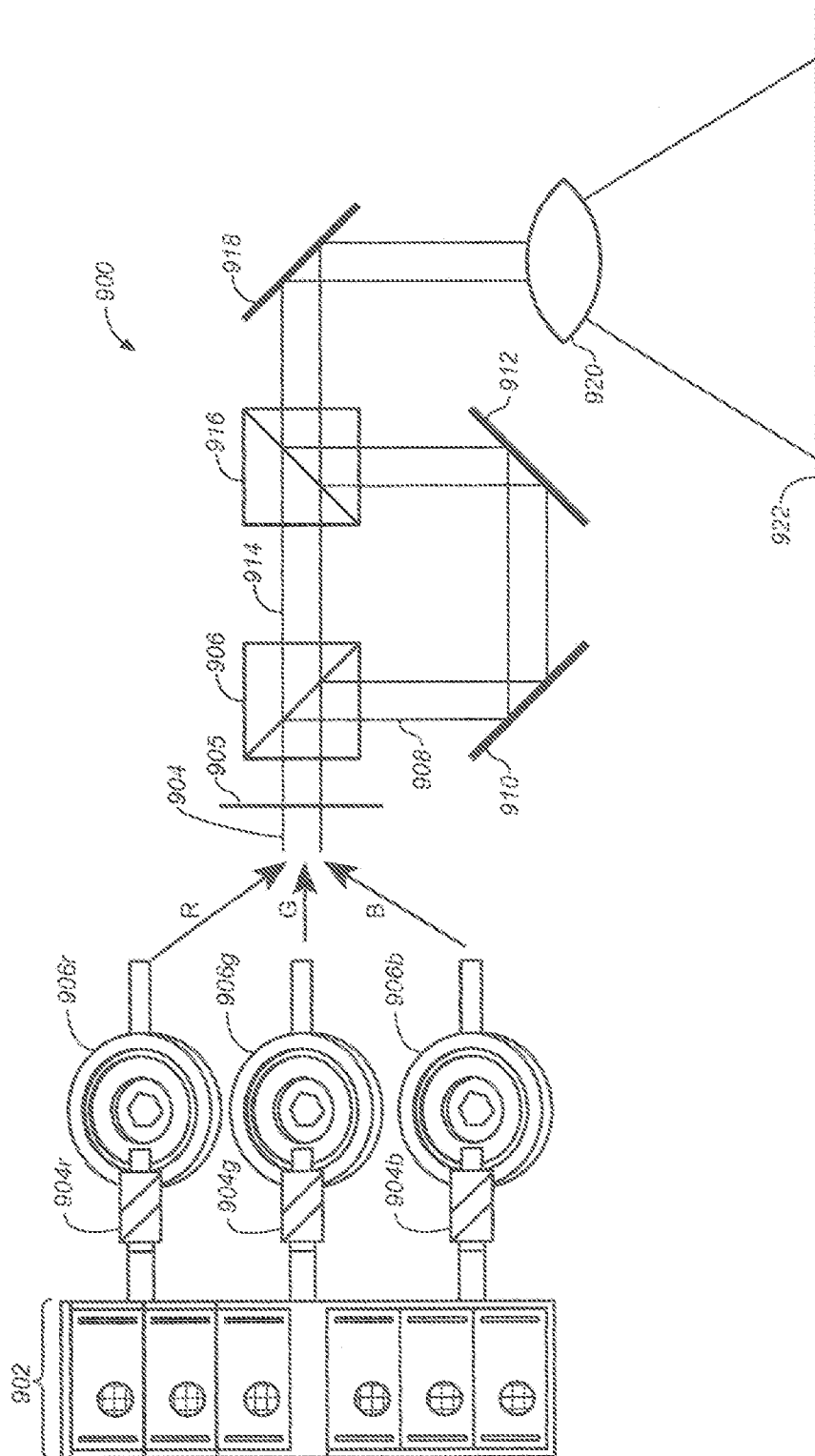


FIG. 9