

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 972**

51 Int. Cl.:

**G03B 21/00** (2006.01)

**G02B 27/22** (2006.01)

**G02B 27/26** (2006.01)

**G03B 35/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2007** **E 12152963 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 2469336**

54 Título: **Combinación de rayos p y s para una proyección estereoscópica brillante**

30 Prioridad:

**18.10.2006 US 583243**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.11.2017**

73 Titular/es:

**REALD INC. (100.0%)  
100 N. Crescent Drive, Suite 120  
Beverly Hills, CA 90210, US**

72 Inventor/es:

**COWAN, MATT;  
LIPTON, LENNY y  
CAROLLO, JERRY**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 640 972 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

Combinación de rayos p y s para una proyección estereoscópica brillante

### 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

#### Sector de la invención

10 El sector de la presente invención es la visualización de imágenes estereoscópicas en movimiento y, más específicamente, aumentar el brillo de la imagen en la proyección de imágenes estereoscópicas.

#### Descripción de la técnica relacionada

15 Las imágenes estereográficas en movimiento se transmiten con frecuencia utilizando sistemas de proyección, que incluyen, pero sin estar limitados, al producto ZScreen® comercializado por Real D y StereoGraphics® Corporation. Una preocupación primordial relacionada con la proyección de imágenes estereoscópicas es el bajo brillo de la imagen en la pantalla. La ZScreen y otros planteamientos similares emplean, por lo menos, un polarizador de lámina de absorción para la selección de imágenes estereoscópicas y, en caso de que el brillo de la imagen se reduzca, por lo menos, en un cincuenta por ciento. En otras palabras, la imagen estereoscópica tiene menos de la mitad del brillo de una imagen plana proyectada. Dado que se utilizan los polarizadores del analizador para la selección de imagen, el brillo final resulta de las pérdidas de dos polarizadores de ejes paralelos que proporcionan considerablemente menos de la mitad del brillo plano.

25 Una técnica que se ha empleado para disminuir la pérdida de brillo debido a la proyección mediante la selección de imágenes de polarizador es utilizar pantallas de proyección de alta ganancia. Este procedimiento puede mitigar parcialmente la pérdida de brillo, pero el problema fundamental de la pérdida de luz asociado con los polarizadores de absorción se mantiene, porque los polarizadores de lámina logran su función haciendo pasar la luz polarizada a lo largo del eje de transmisión del polarizador, y reteniendo el resto de la luz. La luz retenida calienta el polarizador en lugar de proporcionar iluminación útil.

30 La Patente WO 2006/038744 da a conocer un sistema de proyección de imágenes digitales para mostrar imágenes estereográficas secuenciales en el tiempo en una pantalla. El aparato descrito divide la luz en una trayectoria primaria y una trayectoria secundaria que tienen polarización opuesta, y dirige las mismas hacia los obturadores respectivos. Para mostrar secuencialmente imágenes que tienen polarización opuesta, los obturadores se abren y cierran alternativamente. Por lo tanto, es beneficioso abordar y solucionar el problema del brillo presente en técnicas de selección de imágenes estereoscópicas previamente conocidas para proyección, y dar a conocer un aparato o diseño de proyección estereoscópica que tenga un brillo mejorado con respecto a dispositivos que presentan la pérdida de luz descrita en la presente memoria.

40 La Patente U.S.A. 4.792.850 da a conocer un sistema que emplea un modulador equilibrado en contrafase (push-pull, en inglés) para la selección de imágenes estereoscópicas.

La Patente U.S.A. 5.381.278 da a conocer una unidad de conversión de polarización de la luz de fondo.

### 45 CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

Aspectos de la invención se dan a conocer en las reivindicaciones adjuntas.

50 Según una primera realización del presente diseño, se da a conocer un aparato para proyectar imágenes estereoscópicas según las reivindicaciones 1 y 2.

Según una segunda realización del presente diseño, se da a conocer un procedimiento para proyectar imágenes estereoscópicas según la reivindicación 11.

55 Estos y otros objetos y ventajas de las realizaciones de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones de la invención y de los dibujos adjuntos.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 La figura 1A muestra un diseño previo de un sistema de proyección de trayectoria única;

la figura 1B muestra la construcción detallada y la funcionalidad de un modulador de polarización utilizable en el presente diseño, a saber, la ZScreen;

65 la figura 2 es un sistema de proyección doble para proyectar imágenes estereoscópicas que ha sido empleado durante muchas décadas;

la figura 3 muestra el nuevo sistema de proyección de doble trayectoria del presente diseño;

5 la figura 4A representa una proyección no compensada de imágenes estereoscópicas utilizando el diseño de la figura 3A que tiene una superficie reflectante;

la figura 4B muestra la reflexión de una superficie reflectante;

10 la figura 4C muestra una proyección compensada utilizando una superficie reflectante, habitualmente curvada, alterada, en el diseño de la figura 3;

la figura 4D muestra una superficie o espejo reflectante deformable que se puede emplear en el diseño de la figura 3 para proporcionar transmisiones de haz S y P tal como se muestra en la figura 4C;

15 la figura 5A representa dos sistemas de proyección de doble trayectoria en una disposición similar a la figura 2 pero utilizando dos ejemplos del nuevo diseño de proyección de doble trayectoria presentado en el presente documento en una disposición de polarización circular que emplea moduladores de polarización;

20 la figura 5B muestra un polarizador lineal alternativo al diseño de la figura 5A, que no utiliza ningún modulador de polarización, sino que funciona de una manera diferente;

25 la figura 6A es una realización que incluye elementos para igualar las longitudes de las trayectorias primaria y secundaria de la energía luminosa en una realización diseñada para conseguir los mismos extremos que los esbozados en la figura 3;

la figura 6B representa una versión de proyección doble de la realización de la figura 6A;

30 la figura 6C muestra un polarizador lineal alternativo al diseño de la figura 6B, que no utiliza ningún modulador de polarización, sino que funciona, de nuevo, de una manera fundamentalmente diferente; y

la figura 7 es una compilación tabular de diversas alternativas de diseño de polarizador estático utilizables que utilizan las enseñanzas dadas a conocer en la presente memoria.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

35 El presente diseño busca aumentar el brillo global en una imagen estereoscópica proyectada utilizando polarización para la selección de imágenes. El sistema crea una disposición de doble trayectoria que puede aumentar en gran medida el brillo de la imagen percibido por el observador, esencialmente duplicando la cantidad de energía luminosa proyectada sobre la pantalla.

40 Un sistema previo de proyección estereoscópica se describe en la figura 1A. El diseño de la figura 1A utiliza un solo proyector que tiene una superficie de formación de imágenes -101- y una lente -102-. Montada delante de la lente -102- de proyección está dispuesta una ZScreen fabricada y vendida durante más de una década por StereoGraphics Corp. El modulador de polarización de la ZScreen se ha descrito con gran detalle en la Patente U.S.A. N° 4.792.850 de Lipton, que se incorpora en la presente memoria descriptiva como referencia. La imagen se produce utilizando el formato de campo secuencial o de multiplexación en el tiempo para la visualización de imágenes generadas por un ordenador estereoscópico y por una cámara, y es bien conocido y comprendido. El observador -106- provisto de gafas -105- de selección de imagen de polarización ve la imagen proyectada en la pantalla -104-, y dicha pantalla tiene características de conservación de la polarización. La ZScreen -103- se describe con más detalle en la figura 1B, y se utiliza, por lo menos, junto con una realización de la presente descripción. El proyector produce una corriente de campos alternos de imagen izquierda y derecha, y dichos campos de información en perspectiva son seleccionados para el ojo apropiado mediante selección de imagen de polarización. El modulador de polarización optoeléctrica de la ZScreen cambia sus características de polarización a la velocidad de campo entre la luz polarizada circularmente de lado izquierdo y de lado derecho, y las gafas utilizadas por el observador -106- utilizan analizadores que incorporan polarizadores circulares de lado izquierdo y lado derecho.

60 Obsérvese que en la figura 1A, como en todos los dibujos presentados en la presente memoria descriptiva, el dibujo no está específicamente a escala, ni con respecto a los tamaños de los componentes ni a la relación dimensional física entre los componentes. Debe apreciarse que los dibujos están destinados a dar a conocer y enseñar los conceptos de la invención descritos en la presente memoria, y las dimensiones y relaciones entre los elementos presentados no están a escala.

65 La figura 1B proporciona la construcción detallada y la funcionalidad de la ZScreen o, tal como se conoce, asimismo, el modulador equilibrado en contrafase. El rayo -107- es representativo de un rayo central (y todos los rayos formadores de imagen) de luz no polarizada que pasa a través del dispositivo o ZScreen -102-. El rayo -107- pasa a

través del polarizador lineal -108- cuyo eje viene dado por la línea con flecha doble -109-. La ZScreen, para modular adecuadamente la energía luminosa recibida, necesita la entrada de luz polarizada linealmente. La ZScreen se compone de dos celdas electroópticas, o celdas pi, conocidas asimismo como dispositivos de modo de superficie, una mostrada como celda pi -111- con eje -110-, y la otra como celda pi -112- con el eje -113-. Las celdas pi -111- y -112- son dispositivos de desplazamiento de fase y, en este caso, están sintonizadas con un retardador de cuarto de onda para convertir la luz polarizada lineal introducida por el polarizador -108- en una luz circularmente polarizada que alterna entre el lado izquierdo y el derecho. Para funcionar correctamente, la orientación de las partes y sus ejes es como se indica en el dibujo y se describe en la presente descripción. Las partes son sustancial o precisamente coplanares y los ejes de las celdas pi son ortogonales y bisecados por el eje del polarizador. En otras palabras, el eje del polarizador lineal está a 45 grados con respecto a los ejes de las celdas pi.

Las celdas pi están eléctricamente desfasadas y producen un efecto similar o idéntico al de un retardador de cuarto de onda girado rápidamente alrededor de 90 grados. De esta manera, bien conocida en la técnica, la luz polarizada linealmente se convierte en luz polarizada circularmente y, debido a la conmutación efectiva de los ejes de las celdas pi, se produce luz polarizada circularmente a derechas en sincronía con la velocidad de campo y las perspectivas de la imagen, tal como se ha proyectado.

Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, los dispositivos optoelectrónicos tales como la ZScreen se denominarán genéricamente "moduladores de polarización optoelectrónicos" o simplemente "moduladores de polarización". Los polarizadores son un componente constituyente del modulador de polarización que proporciona la luz polarizada necesaria para permitir la funcionalidad del modulador. Los moduladores de polarización dados a conocer en la presente memoria son principalmente optoelectrónicos, pero pueden emplearse otros dispositivos no optoelectrónicos.

El dispositivo de polarización puede ser polarizadores lineales, polarizadores circulares o una ZScreen y, habitualmente, son del tipo de polarizador de lámina. Pueden utilizarse otros dispositivos creadores de polarización. Mediante cualquiera de estos polarizadores de lámina (o dispositivos moduladores de polarización, tal como se muestra en la figura 5B) la luz de cada proyector es codificada con una determinada polarización que puede ser analizada por las gafas o anteojos -208-, de tal manera que cada ojo vea su perspectiva apropiada. Cada proyector proyecta una de las dos vistas en perspectiva necesarias para que el observador -209- perciba una imagen estereoscópica. La manera de producir y proyectar estas imágenes estereoscópicas es bien conocida en la técnica, y se hace referencia, por ejemplo, a "*Fundamentos del cine estereoscópico*" de Lipton, publicado por la editorial Van Nostrand Reinhold, Nueva York, 1982, que describe el procedimiento general de crear y proyectar imágenes estereoscópicas, la totalidad de las cuales se incorpora en la presente memoria por referencia. La proyección de esta manera, normalmente utilizando polarizadores lineales de lámina, está presente en los parques temáticos y en los lugares de entretenimiento basados en la ubicación.

Aunque el término "circular" se utiliza en la presente memoria descriptiva con respecto a la polarización, se debe comprender que, con respecto a los moduladores de polarización tales como como la ZScreen, la polarización es circular a la longitud de onda deseada y puede ser elíptica en otras longitudes de onda. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "circular" o "polarización circular" o "circularmente polarizado" pretende cubrir cualquier polarización elíptica, es decir, polarización a cualquier longitud de onda bajo cualquier polarización en, general, elíptica, y no lineal. Resulta evidente para los expertos en la técnica que, por medios relativamente simples, los estados de polarización lineal y circular pueden ser manejados para convertir un tipo en otro, y nada en esta explicación impide la utilización de un tipo cuando se hace referencia al otro.

El procedimiento tradicional para proyectar películas estereoscópicas, explicado por primera vez hace más de 100 años, se describe con la ayuda de la figura 2. Se utilizan dos proyectores conjuntamente con los polarizadores -205- y -206-, una pantalla de conservación de polarización -207- y elementos de audiencia -208- que utilizan gafas -209- analizadoras. Los polarizadores -205- y -206- mostrados se conocen como polarizadores estáticos, y difieren de las realizaciones de moduladores de polarización o de ZScreen dados a conocer en la presente memoria descriptiva. Los proyectores están representados, en primer lugar, por la máquina izquierda, por la superficie de formación de imágenes -201-, la lente -203- y el dispositivo de polarización -205-. Para la máquina derecha, la superficie formación de imágenes viene dada por -202-, la lente, por -204- y el dispositivo de polarización, por -206-. Cuando se están proyectando imágenes estereoscópicas o películas, el dispositivo de la figura 2 habitualmente transmite imágenes desde la superficie de formación de imágenes -201- y -202- en ejes ortogonales, creando de este modo el efecto estereoscópico.

La figura 3 muestra la disposición del presente aparato. El sistema de proyección incluye una superficie de formación de imágenes -301- en el interior del proyector y la lente de proyección -302-. La luz procedente de una fuente en el interior del proyector (no mostrada) es modulada por la superficie de formación de imágenes y enviada a la lente de proyección. La luz, en general, no estará polarizada a la salida de la lente, pero, en algunos casos, la luz puede estar polarizada hasta cierto punto. En un sistema habitual, la luz es proyectada finalmente a través de un modulador de polarización (o de moduladores) -304- y -307- tal como la ZScreen antes mencionada sobre una superficie de proyección -309-, habitualmente una pantalla de proyección. El sistema de la figura 3 separa el haz de luz o la energía luminosa en dos trayectorias, una trayectoria primaria P y una trayectoria secundaria S, o, de

manera más específica, en estados de polarización ortogonales utilizando un divisor de polarización -303-. El divisor de polarización -303- puede ser un divisor de polarización tal como un prisma de vidrio o un prisma de MacNeille, o un polarizador de rejilla de alambres, u otro dispositivo capaz de crear haces P y S con estados de polarización sustancialmente ortogonales. En dicho caso, los rayos P -310- son proyectados directamente a través del divisor -303-, y tienen una orientación de polarización, a lo largo de una trayectoria primaria, y los rayos S -311- son reflejados a lo largo de una trayectoria secundaria con polarización ortogonal a los rayos P.

La polarización de los rayos S, en una realización, es girada 90 grados utilizando un retardador -306- de media onda. En una realización alternativa, la polarización de los rayos S permanece sin girar y la polarización de los rayos P se hace girar alternativamente colocando el retardador de media onda en el haz transmitido en lugar del reflejo o, en otras palabras, se dispone un retardador de onda parcial después del divisor de polarización -303-, o entre el divisor de polarización -303- y la pantalla de proyección -309-.

La rotación de los ejes de los haces polarizados, ya sean P o S, es necesaria para hacer que los ejes sean paralelos. Tal como se emplea en el presente documento, para aclarar cualquier cuestión relativa a la nomenclatura, un haz designado como P o S indica que el haz proviene de un divisor en esa forma y, por lo tanto, aunque el haz puede ser alterado en forma por medio de retardadores o de otros componentes, el haz fue transmitido o reflejado, originariamente, en el formato identificado. En el caso de la figura 3, la polarización circular resultante de la acción de los moduladores de polarización proporciona, habitualmente, un rango dinámico relativamente alto cuando se analiza, siempre que los ejes de los componentes lineales de los polarizadores y analizadores sean ortogonales, lo que es relativamente fácil de gestionar, como se conoce en la técnica. Si los haces S y P tienen sus ejes ortogonales, la luz circularmente polarizada emitida por los moduladores de polarización o ZScreen estará compuesta por componentes de luz polarizada circularmente, parcialmente compuesta por luz polarizada circularmente, cuyo rango dinámico máximo puede ser analizado en dos posiciones ortogonales entre sí. No es posible conseguir esto utilizando los analizadores de polarizadores de lámina actualmente disponibles. Por lo tanto, los ejes de un haz deben ser girados, pero es indiferente, siempre que ambos entren en los moduladores de polarización con ejes paralelos.

Los divisores de haz de polarización pueden, en algunas circunstancias, no proporcionar una polarización lineal suficientemente pura y pueden necesitar un polarizador de "limpieza" -305-, denominado asimismo en la presente memoria descriptiva polarizador estático. Dicho polarizador de limpieza -305- es conocido en la técnica, en general, y es opcional en la configuración mostrada o en otras configuraciones. En la práctica general, el haz P transmitido tiene un alto grado de pureza, y el haz S reflejado menos. En la realización de la figura 3, el polarizador de limpieza solo es necesario en la trayectoria del haz reflejado (S) o del haz secundario, pero se puede disponer asimismo en la trayectoria primaria. Además, cualquier polarizador de limpieza se puede disponer en cualquier lugar después del divisor de haz de polarización o del polarizador de rejilla de alambre -303- en el dispositivo mostrado. Por ejemplo, cuando se muestra el polarizador de limpieza -305- entre el divisor de haz de polarización o el polarizador de rejilla de alambre -303- y el retardador de media onda -306-, en la práctica, el polarizador de limpieza -305- puede estar situado entre -307- y -305- o en la trayectoria P entre -303- y -311- o -311- y -304-.

Una vez que los haces P y S han conseguido un alto grado de polarización, los haces son modulados por los moduladores de polarización o ZScreens -304- y -307- de la manera descrita en la figura 1. En este punto, el dispositivo proyecta dos haces de luz, el haz P primario y el haz reflejado, o haz S secundario, respectivamente.

El haz S secundario necesita ser curvado en la dirección de la pantalla de proyección -309-. Se utiliza una superficie reflectante tal como un espejo -308- (u otro dispositivo reflectante, tal como un prisma) para realizar dicho curvado. El espejo -308- es capaz de ajustar ángulos del haz de luz de tal manera que los haces primario y secundario puedan alinearse con precisión en la pantalla de proyección -309-. En este punto, la longitud de la trayectoria de la pantalla -309- es diferente para los dos haces, y esto dará como resultado una diferencia en la amplificación, ya que las dos imágenes no se superponen con precisión. Por lo tanto, el espejo -308- es preferiblemente deformable para proporcionar potencia óptica, ajustar la diferencia en la amplificación de los dos haces, y hacer coincidir sustancialmente la amplificación de la trayectoria primaria y la trayectoria secundaria para incidir en la misma posición sobre la pantalla de proyección -309-. El espejo deformable o superficie reflectante puede ser un espejo de superficie frontal esencialmente plana con un elemento mecánico -310- capaz de tirar o empujar un punto tal como el centro de la superficie de la superficie reflectante para formar una aproximación de una superficie elíptica para proporcionar la potencia óptica necesaria. Es posible emplear más de un elemento mecánico, y cualquier elemento mecánico empleado puede estar situado en cualquier lugar alrededor de la superficie reflectante. El espejo o la superficie reflectante se pueden deformar asimismo utilizando otros medios, que incluyen, pero no se limitan a fabricar una superficie reflectante accionada ópticamente de manera apropiada que tiene una curvatura incorporada, o a deformar o alterar la superficie utilizando medios distintos a la deformación mecánica. Además, se puede proporcionar un conjunto de espejos representados con varias curvaturas para ser intercambiados en la trayectoria óptica en lugar de la parte -308-, de tal manera que se puede elegir un espejo de la longitud focal correcta de entre el conjunto, para hacer que las imágenes de los haces primario y secundario tengan la misma amplificación.

Aunque no se muestra en la figura 3 ni en ningún dibujo específico, se puede emplear un solo modulador de polarización relativamente grande o ZScreen que cubre ambas trayectorias P y S en lugar de los dos moduladores

de polarización o ZScreens -304- y -307-. En dicha realización, la ZScreen grande o el modulador de polarización se dispondrían en línea o en paralelo a la pantalla -309- con relación al modulador de polarización o ZScreen -304- y se extenderían hacia arriba para situarse asimismo entre la superficie o espejo reflectante deformable -308- y la pantalla -309-. Se puede imaginar que el modulador de polarización -304- se extiende hacia arriba para cubrir los rayos reflejados por el espejo -308-.

Además, aunque no se muestra específicamente en la figura 3, se puede emplear una disposición alternativa en la que el haz P procedente del divisor de polarización -303- contacta con una superficie reflectante y el rayo S prosigue hacia la pantalla -309- sin entrar en contacto con una superficie o espejo reflectante. Dicha disposición se puede conseguir si la superficie de formación de imágenes -301- y la lente de proyección -302- están, por ejemplo, apuntando en una dirección desplazada 90 grados desde la pantalla -309-, en lugar de directamente hacia la pantalla -309-. La clave es que las trayectorias de la energía luminosa S y P coincidan sustancialmente en la pantalla -309- utilizando superficies reflectantes cuando sea necesario para conseguir un mayor brillo. Una realización que utiliza los componentes y altera las trayectorias S y P se muestra en la figura 6 descrita a continuación.

Tal como se ha indicado, las longitudes de la trayectoria óptica de los estados de polarización P y polarización S, tal como se indica en la figura 3, son de longitud diferente. La trayectoria S es más larga. Por lo tanto, su imagen será mayor que la imagen formada por la trayectoria P. No obstante, esta es una pequeña diferencia de trayectoria comparada con la proyección del proyector hacia la pantalla de proyección, pero es lo suficientemente grande para crear una diferencia significativa en la amplificación entre los dos haces. Ambas imágenes deben coincidir sustancialmente y tener la misma amplificación dentro de una tolerancia pequeña. Las imágenes resultantes, no compensadas, se muestran en la figura 4A, en la que la imagen S es más grande que la imagen P y se debe hacer coincidir tal como se muestra en la figura 4C.

Hacer coincidir las imágenes se consigue utilizando el espejo -308- deformable mostrado en la figura 3 y, tal como se muestra adicionalmente en las figuras 4B y 4D. La superficie reflectante o espejo -408- en su estado plano o no deformado se muestra en -403-. El espejo -408- se muestra con una curva cóncava en -404-. Obsérvese que los rayos de luz -405- y -405'- procedentes de los bordes extremos de la imagen son divergentes en comparación con los rayos de luz mostrados en -406- y -406'-. La ligera curvatura necesaria, exagerada en este caso con respecto a la práctica real con fines didácticos, se proporciona deformando el relativamente delgado espejo -408- en una cantidad mínima, estirando desde su centro o un punto en la parte trasera del espejo -308- tal como se muestra conceptualmente mediante el elemento -310-. Los medios mecánicos para conseguir esto son comprendidos, en general, en la técnica, y se emplean en diversos dispositivos ópticos tales como telescopios. Al configurar el diseño, un técnico que ajusta el potenciador de luz o espejo -308- observa la pantalla -309-, posiblemente con un telescopio desde la cabina de proyección, y, mediante el empleo del objetivo apropiado puede hacer ajustes al elemento -310- y a la curvatura del espejo -308- para hacer que las imágenes S y P coincidan.

El presente diseño se puede emplea no solo para la proyección de proyector único tal como se muestra en la figura 3 para la utilización con un modulador de polarización tal como un dispositivo de conmutación de polarización ZScreen o similar, pero se puede utilizar asimismo para sistemas de proyección doble, tal como se describe en la figura 2. La figura 5A muestra una disposición casi idéntica de las partes, con la excepción de que el dispositivo de polarización es sustituido por el presente diseño. Todas las partes de la figura 5A se muestran en imagen especular, como conveniencia de ilustración. En la Fig. 5A, la superficie de formación de imágenes -501- es una superficie de formación de imágenes asociada con el proyector izquierdo, y la lente -502- es la lente correspondiente. El dispositivo 507- es el presente dispositivo de doble trayectoria situado en la trayectoria óptica. La pantalla, superficie o pantalla de conservación de polarización -505- recibe la energía luminosa, y el elemento de la audiencia -506- lleva gafas o anteojos -509-. La superficie de formación de imágenes -503- del proyector derecho incluye la lente -504- y el dispositivo -508- de doble trayectoria correspondientes.

El aparato de proyección dual mostrado en la figura 5A se puede utilizar para varias formas de proyección. En cada caso descrito en la presente memoria, el combinador de P y S funciona tal como se ha descrito anteriormente, y se proporcionan moduladores de polarización tales como los ZScreens, tal como se muestra en la figura 5A. Una categoría de proyección utiliza los moduladores de polarización optoeléctrica/ZScreens tales como los moduladores de polarización/ZScreens -5057- y -5077- empleados en el modo de estado estacionario, tal como se describe en la solicitud de Patente U.S.A. co-dependiente de número de serie 11/367.617, titulada "Dispositivo de modo de superficie en estado estacionario para proyección estereoscópica", ("Steady State Surface Mode Device for Stereoscopic Projection"), del inventor Lenny Lipton, presentada el 3 de marzo de 2006, que se incorpora en la presente memoria como referencia. Dichos moduladores de polarización sirven para suministrar luz polarizadora circular de lado izquierdo para un proyector, y de mano derecha para el otro. Es indiferente que el proyector proporcione la luz circularmente polarizada a izquierda o derecha. Los moduladores no se utilizan para conmutar entre estados de polarización tal como se representa en las figuras 3 y 6A o, en detalle, con respecto a la figura 1B. Por el contrario, cada modulador es ejecutado como una placa de cuarto de onda sintonizable para optimizar su configuración de longitud de onda y sustancialmente hacer coincidir las características de los analizadores en el dispositivo de selección de gafas.

En el presente diseño, el dispositivo modulador de polarización es similar en funcionalidad al que se muestra en la Fig. 5B en la medida en que se parece a los dispositivos tradicionales utilizados para proyectar imágenes estereoscópicas con cada proyector asignado a la tarea de proporcionar una y solo una vista en perspectiva.

5 En una segunda categoría de proyección, el modulador de polarización optoeléctrica ZScreen se puede utilizar en una de las dos formas descritas en una solicitud co-dependiente que se presenta simultáneamente, titulada "Proyección de ZScreen doble", ("Dual ZScreen Projection"), de los inventores Matt Cowan, Lenny Lipton y Josh Greer.

10 En la primera subcategoría, los moduladores se ejecutan en sincronía con cada proyector proporcionando una vista en perspectiva. En otras palabras, cada proyector proporciona una vista en perspectiva específica.

En la segunda subcategoría, las imágenes izquierda y derecha se mezclan tanto para las imágenes de izquierda como de derecha que van a ser proyectadas por el proyector de la izquierda y las imágenes de izquierda y derecha que van a ser proyectadas por el proyector de la derecha. Dicho diseño se puede emplear como los moduladores de polarización descritos en la presente memoria con posibles ligeros cambios en los componentes descritos.

15 La figura 5B elimina los moduladores de polarización optoeléctrica del diseño. La figura 5B, el sistema de proyección incluye unas superficies de formación de imágenes -5001- y -5003- en el interior del proyector (no mostradas) y lentes de proyección -5002- y -5004-. La luz procedente de una fuente de luz en el interior del proyector es enviada a la lente de proyección correspondiente. El sistema de la figura 5B separa cada haz de luz en dos trayectorias, una trayectoria primaria P y una trayectoria secundaria S o, de manera más específica, en estados de polarización ortogonales utilizando los divisores de polarización -5058- y -5078-. Los divisores de polarización -5058- y 5078- pueden ser un divisor de polarización, tal como un prisma de vidrio o un prisma de MacNeille, o un polarizador de rejilla de alambre, u otro dispositivo capaz de crear una polarización ortogonal separada en los haces P y S. En tal caso, los rayos P -5020- y -5030- polarizados se proyectan directamente a través del divisor -5058- y -5078-, a lo largo de una trayectoria primaria, y los rayos S -5021- y -5031- polarizados se reflejan a lo largo de una trayectoria secundaria.

20 El rayo S polarizado, en una realización, es girado 90 grados utilizando un retardador de media onda -5054- y -5074-. En una realización alternativa, el rayo S polarizado permanece sin girar y el rayo P polarizado se hace girar alternativamente colocando el medio retardador de onda en el haz transmitido en lugar del haz reflejado, o, en otras palabras, se dispone después del divisor de polarización -5058-/-5078- o entre el divisor de polarización -5058-/-5078- y la pantalla de proyección -5005-.

25 Los polarizadores estáticos -5055-/-5075- y -5057-/-5077- de polaridad opuesta están dispuestos para proporcionar la polarización apropiada para la energía luminosa recibida. Cualquier polarizador de limpieza se puede colocar en cualquier lugar después del divisor de polarización o del polarizador de rejilla de alambre -5058-/-5078- en el dispositivo mostrado.

30 En este punto, el dispositivo proyecta dos haces de luz, el haz primario P y el haz reflejado o secundario S, respectivamente. El haz secundario S necesita curvarse en la dirección de la pantalla de proyección -5005-. Para realizar este curvado se puede utilizar una superficie reflectante tal como un espejo -5051- o -5071- (u otro dispositivo reflectante, tal como un prisma). Los espejos -5051- y -5071- ajustan los ángulos de trayectoria del haz de tal manera que los haces primario y secundario se pueden alinear con precisión sobre la pantalla de proyección -5005-. El espejo -5051- o -5071- es, por lo tanto, preferiblemente deformable, para proporcionar potencia óptica, ajustar la diferencia de amplificación de los dos haces, y hacer coincidir sustancialmente la amplificación de la trayectoria primaria y la trayectoria secundaria para incidir en la misma posición en la pantalla de proyección -5005-. El espejo o superficie reflectante -5051- o -5071- deformable de nuevo puede ser un espejo de superficie frontal esencialmente plano con un elemento mecánico -5052- o -5072- capaz de tirar o empujar un punto tal como el centro de la superficie de la superficie reflectante para formar una aproximación de una superficie elíptica para proporcionar la potencia óptica requerida. Como en la figura 3, se puede emplear más de un elemento mecánico, y cualquier elemento mecánico empleado puede estar situado en cualquier lugar alrededor de la superficie reflectante. El espejo o la superficie reflectante pueden ser deformados asimismo utilizando otros medios.

35 En el diseño de la figura 5B están dispuestos dos proyectores que tienen polarizadores estáticos. El propósito de la figura 5B en oposición a la figura 5A es dar a conocer un diseño de polarizador estático simple (lineal o circular) que evite la necesidad de moduladores de polarización. El funcionamiento de las dos realizaciones de las figuras 5A y 5B es, fundamentalmente, diferente. En lugar de tener un par de dispositivos de proyección polarizados circularmente de manera uniforme en el que los moduladores producen estados de polarización alternados (figura 5A), el sistema de proyección doble de la figura 5B produce imágenes que tienen ejes de proyección ortogonal, con lo que se produce el efecto estereoscópico deseado y, por lo tanto, se proyectan imágenes diferentes por las superficies de formación de imágenes -5001- y -5003-.

40 La figura 6A muestra una realización alternativa del sistema para una proyección estereoscópica mejorada. La implementación de la figura 6A busca igualar las longitudes de las trayectorias ópticas de los haces P y S. Como en

la figura 3, la imagen es enviada desde el proyector en forma de energía luminosa proporcionada desde la superficie de formación de imágenes -621- a través de una lente de proyección -601-, y entra en el divisor o divisor de polarización -602-. De nuevo, el divisor de polarización -602- puede ser cualquier divisor de haz de polarización apropiado, tal como un prisma de vidrio o un prisma de MacNeille, o un polarizador de rejilla de alambre, u otro dispositivo capaz de crear haces polarizados P y S separados. El haz P es polarizado -612- cuando se transmite directamente a través del divisor de polarización -602- a lo largo de una trayectoria primaria, y el haz S es polarizado -611- cuando se refleja desde el divisor a lo largo de una trayectoria secundaria en la dirección mostrada. El haz reflejado o haz de trayectoria secundaria es reflejado hacia la pantalla de proyección -608- utilizando un prisma o espejo plano de superficie frontal -605-. La longitud de la trayectoria desde la lente -601- del proyector hasta la pantalla de proyección -608- es incrementada en la longitud del haz de desplazamiento. El haz primario P tiene su estado de polarización girado utilizando un retardador de media onda -604-, de tal manera que su polarización es coincidente con la polarización del haz secundario S. Obsérvese que se puede colocar un retardador en la trayectoria del haz transmitido o reflejado.

Se utilizan un par de prismas -605- y -620- o espejos de superficie frontal para aumentar la longitud de las trayectorias del haz transmitido para coincidir con la longitud de trayectoria del haz reflejado. La pureza de polarización de los haces reflejados y transmitidos puede ser inadecuada y, por lo tanto, el sistema puede beneficiarse de un polarizador de limpieza -609-, -610- opcional en uno o en ambos haces, de nuevo independiente pero dispuesto en función de las circunstancias que se puedan determinar empíricamente. A continuación, los haces son modulados tal como se ha descrito con respecto a la figura 1, utilizando los moduladores de polarización -606-, -607-, tales como ZScreens, y la luz es proyectada hacia la pantalla de proyección -608-. La disposición de la figura 6 sirve para superponer sustancialmente de manera óptica la transmisión de energía luminosa entre la segunda trayectoria y la primera trayectoria.

La figura 6B muestra esencialmente una configuración de proyector dual que comprende dos de las disposiciones de la figura 6A. La imagen es enviada desde cada proyector en forma de energía luminosa proporcionada desde la superficie de formación de imágenes -6001-/-6051- a través de una lente de proyección -6002-/-6052-, y entra en el divisor o divisor de polarización -6003-/-6053-. De nuevo, el divisor de polarización -6003-/-6053- puede ser cualquier divisor de haz de polarización apropiado, tal como un prisma de vidrio o prisma de MacNeille, o un polarizador de rejilla de alambre, u otro dispositivo capaz de crear haces polarizados P y S separados. El haz P -6020-/-6030- es polarizado cuando se transmite directamente a través del divisor de polarización -6003-/-6053- a lo largo de una trayectoria primaria, y el haz S es polarizado -6021-/-6031- a medida que es reflejado desde el divisor a lo largo de una trayectoria secundaria en la dirección mostrada. El haz reflejado o haz de trayectoria secundaria es reflejado hacia la pantalla de proyección -608- utilizando un prisma o un espejo plano de superficie frontal -6004-/-6054-. La longitud de la trayectoria desde la lente del proyector -6001-/-6051- hasta la pantalla de proyección -608- se incrementa en la longitud del haz de desplazamiento. La polarización del haz primario, P, se hace girar utilizando un retardador de media onda -6007-/-6057-, de tal manera que su polarización coincida con la polarización del haz secundario S. Obsérvese que se puede disponer un retardador -6007-/-6057- en la trayectoria del haz transmitido o reflejado.

Un par de prismas -6008-/-6058- y -6009-/-6059- o espejos de superficie frontal se utilizan para incrementar la longitud de la trayectoria del haz transmitido para que coincida con la longitud de la trayectoria del haz reflejado. La pureza de la polarización de los haces reflejados y transmitidos puede ser inadecuada y, por lo tanto, el sistema se puede beneficiar de un polarizador de limpieza -6005-/-6055-, -6010-/-6060- opcional en uno o en ambos haces, de nuevo independiente de la posición, pero situado dependiendo de las circunstancias. A continuación, los haces son modulados utilizando los moduladores de polarización -6006-/-6056-, -6010-/-6060- tales como ZScreens, y la luz es proyectada hacia la pantalla de proyección -608-.

La figura 6C es un diseño similar al de la figura 6A, que omite los moduladores polarizadores, y, en ese sentido, se parece a la figura 5B. Como en la figura 5B, el propósito de la figura 6C, en oposición a la figura 6B, es dar a conocer un diseño simple de polarizador lineal o circular estático que evita la necesidad de moduladores de polarización. El funcionamiento de las dos realizaciones de las figuras 6B y 6C son, fundamentalmente, diferentes. En lugar de tener un par de dispositivos de proyección polarizados circularmente de manera uniforme, en el que los moduladores producen imágenes específicas (figura 6B), el sistema de proyección doble de la figura 6C crea imágenes que tienen ejes de proyección ortogonales, creando, de este modo, el efecto estereoscópico deseado, y, por lo tanto, se proyectan imágenes diferentes mediante las superficies de formación de imágenes -6101- y -6151-.

A partir de la figura 6C, se pueden enviar imágenes ortogonales desde cada proyector en forma de energía luminosa proporcionada desde la superficie de formación de imágenes -6001-/-6151- a través de una lente de proyección -6102-/-6152-, y entra en el divisor, o en el divisor de polarización -6103-/-6153-. Una vez más, el divisor de polarización -6103-/-6153- puede ser cualquier divisor de haz de polarización apropiado, tal como un prisma de vidrio o un prisma de MacNeille, o un polarizador de rejilla de alambre, u otro dispositivo capaz de crear haces polarizados P y S separados. El haz P es polarizado -6120-/-6130- cuando se transmite directamente a través del divisor de polarización -6103-/-6153- a lo largo de una trayectoria primaria, y el haz S es polarizado -6121-/-6131- cuando se refleja desde el divisor a lo largo de una trayectoria secundaria en la dirección mostrada. El haz reflejado o haz de la trayectoria secundaria se refleja hacia la pantalla de proyección -608- utilizando un prisma o un espejo

plano de superficie frontal -6104-/6154-. La longitud de la trayectoria desde la lente del proyector -6101-/6151- hasta la pantalla de proyección -608- se incrementa en la longitud del haz de desplazamiento. El haz primario P polarizado en un proyector se hace girar utilizando un retardador -6107-. En el proyector opuesto se debe hacer girar el haz opuesto y, en este caso, el haz secundario S se hace girar utilizando un retardador -6157-. Obsérvese que se puede disponer un retardador -6107-/6157- en la trayectoria del haz transmitido o reflejado.

Un par de prismas -6108-/6158- y -6109-/6159- o espejos de superficie frontal se utiliza para aumentar la longitud de la trayectoria del haz transmitido para que coincida con la longitud de la trayectoria del haz reflejado. El sistema incluye, asimismo, como en la figura 5B, dos polarizadores de lámina estáticos de polaridad opuesta -6105-/6155-, -6110-/6160-. De nuevo, se pueden disponer polarizadores de limpieza adicionales a los elementos mostrados, situados dependiendo de las circunstancias.

Tal como se puede apreciar a partir de la descripción anterior, se pueden emplear diferentes componentes según el diseño actual, incluyendo diferentes componentes dispuestos en diferentes orientaciones relativas. Para ello, la figura 7 se presenta para mostrar una matriz general de posibles diseños de polarizadores estáticos según las enseñanzas actuales. De la figura 7, la línea -701- representa el número del elemento de la figura 3 como una referencia general al elemento que se está explicando. Tal como se muestra en la figura 7, el primer proyector transmite un haz primario y un haz secundario, mientras que el segundo proyector transmite asimismo un haz primario y un haz secundario. Cada haz para cada proyector incluye un retardador y un polarizador de limpieza (lineal). Leyendo hacia abajo la columna izquierda de la tabla de la figura 7, el grupo -702- es para un polarizador lineal que tiene un conjunto divisor de haz de polarización en orientación simétrica, en el que un canal necesita rotación. El grupo -703- es para un polarizador lineal con un haz de polarización de un proyector girado 90 grados alrededor de un eje óptico. El grupo -704- es para un divisor de haz de polarización dispuesto simétricamente en los proyectores izquierdo y derecho, y el grupo -705- es para un divisor de haz de polarización orientado o girado 90 grados con respecto al otro. Tal como se puede apreciar en la siguiente columna, la polarización puede ser lineal para los grupos -702- y -703- y circular para los grupos -704- y -705-.

Tomando como primer ejemplo la tercera entrada en el grupo -702-, la polarización es lineal y para el primer proyector, el retardador para el haz primario es un retardador de media onda, y no es necesario ningún polarizador de limpieza, correspondiente al polarizador de limpieza -311-. Para el haz secundario, no es necesario ningún retardador, correspondiente al retardador -306-, y no es necesario ningún polarizador de limpieza, correspondiente al polarizador de limpieza -305-. Para el segundo proyector, no es necesario el retardador para el haz primario, y no es necesario ningún polarizador de limpieza, correspondiente al polarizador de limpieza -311-. Para el haz secundario, un retardador de media onda, correspondiente al retardador -306-, es necesario, pero no es necesario ningún polarizador de limpieza, correspondiente al polarizador de limpieza -305-.

Tomando como segundo ejemplo la tercera entrada en el grupo -705-, la polarización es circular, y para el primer proyector, el retardador para el haz primario es un retardador izquierdo de cuarto, y no es necesario ningún polarizador de limpieza, correspondiente al polarizador de limpieza -311-. Para el haz secundario, es necesario un retardador derecho de cuarto, correspondiente al retardador -306-, y es necesario un polarizador de limpieza lineal, correspondiente al polarizador de limpieza -305-. Para el segundo proyector, el retardador para el haz primario es un retardador izquierdo de cuarto y, de nuevo, no es necesario ningún polarizador de limpieza, correspondiente al polarizador de limpieza -311-. Para el haz secundario, es necesario un retardador derecho de cuarto, correspondiente al retardador -306-, y es necesario asimismo un polarizador de limpieza lineal, correspondiente al polarizador de limpieza -305-. El resultado es un divisor de haz de polarización girado 90 grados con respecto al otro.

El diseño presentado en la presente memoria y los aspectos específicos mostrados no significan que sean limitativos, sino que pueden incluir componentes alternativos y seguir incorporando las enseñanzas y beneficios de la invención, es decir, el sistema de proyección estereoscópica de doble vía, descrito y reivindicado en el presente documento. Tal como se ha indicado, ninguno de los dibujos presentados está a escala. Aunque la invención ha sido descrita de este modo junto con realizaciones específicas de la misma, se entenderá que la invención es capaz de otras modificaciones. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier variación, utilización o adaptación de la invención que esté dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para proyectar imágenes estereoscópicas, que comprende:

5 un elemento de división de polarización (303, 620), configurado para recibir luz de la imagen que incluye información de imagen y dividir la luz de la imagen recibida en luz de la imagen de trayectoria primaria dirigida a lo largo de una trayectoria primaria, y luz de la imagen de trayectoria secundaria dirigida a lo largo de una trayectoria secundaria, en la que la luz de la imagen de la trayectoria primaria tiene una primera polarización, la luz de la imagen de la trayectoria secundaria tiene una segunda polarización y la primera polarización es ortogonal a la segunda polarización;

10 un elemento reflectante (308, 603), configurado para reflejar una de la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria y dirigir la luz de la imagen reflejada hacia una superficie (309, 608), siendo el elemento reflectante accionable para ajustar los ángulos del haz de luz de la imagen reflejada de tal manera que la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria estén alineadas en la superficie;

15 un primer modulador de polarización, situado en la trayectoria primaria, y configurado para recibir la luz de la imagen de la trayectoria primaria, modular la luz de la imagen de la trayectoria primaria en luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria y transmitir la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria hacia la superficie; y

20 un segundo modulador de polarización situado en la trayectoria secundaria y configurado para recibir la luz de la imagen de la trayectoria secundaria, modular la luz de la imagen de la trayectoria secundaria en luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria y transmitir la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria hacia la superficie, en el que la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria y la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria tienen sustancialmente el mismo estado de polarización.

25 2. Aparato para proyectar imágenes estereoscópicas, que comprende:

30 un elemento de división de polarización (303, 620), configurado para recibir luz de la imagen que incluye información de imagen, y dividir la luz de la imagen recibida en luz de la imagen de trayectoria primaria dirigida a lo largo de una trayectoria primaria y luz de la imagen de trayectoria secundaria dirigida a lo largo de una trayectoria secundaria, en el que la luz de la imagen de la trayectoria primaria tiene una primera polarización, la luz de la imagen de la trayectoria secundaria tiene una segunda polarización, y la primera polarización es ortogonal a la segunda polarización;

35 un elemento reflectante (308, 603), configurado para reflejar una de luz de la imagen de trayectoria primaria y luz de la imagen de trayectoria secundaria, y dirigir la luz de la imagen reflejada hacia una superficie (309, 608), funcionando el elemento reflectante para ajustar los ángulos de haz de la luz de la imagen reflejada de tal manera que la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria estén alineadas en la superficie;

40 un primer modulador de polarización situado en las trayectorias tanto primaria como secundaria y configurado para recibir la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria, modular la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria en luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria y luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria, respectivamente, y transmitir la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria y la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria hacia la superficie, en el que la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria y la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria tienen sustancialmente el mismo estado de polarización.

45 3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, que comprende, además, un retardador (306, 604) configurado para recibir la luz de la imagen de la trayectoria primaria y para transmitir la luz de la imagen de la trayectoria primaria retardada, o configurado para recibir la luz de la imagen de la trayectoria secundaria y para transmitir la luz de la imagen de la trayectoria secundaria retardada.

50 4. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que el elemento reflectante comprende un espejo deformable configurado para superponer sustancialmente de manera óptica la transmisión de luz entre la segunda trayectoria y la primera trayectoria en la superficie.

55 5. Aparato según la reivindicación 1 o 2, que comprende, además, un polarizador de limpieza situado en la trayectoria secundaria.

60

6. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que el primer modulador de polarización (304, 307, 606, 607) comprende un modulador equilibrado en contrafase.
- 5 7. Aparato según la reivindicación 1, en el que el segundo modulador de polarización comprende un modulador equilibrado en contrafase.
8. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que el elemento de división de polarización comprende uno de un grupo que comprende:
- 10 un divisor de haz de polarización;
- un polarizador de rejilla de alambre; y
- 15 un prisma de MacNeille.
9. Aparato según la reivindicación 1 o 2, que comprende, además, una disposición de elemento de trayectoria primaria configurado para proporcionar sustancialmente de manera óptica longitudes de trayectoria iguales de la transmisión de la luz entre la segunda trayectoria y la primera trayectoria.
- 20 10. Aparato según la reivindicación 1 o 2, que comprende además una lente de proyección (302, 601) que recibe la luz desde una superficie de formación de imágenes (301, 621) y que transmite la luz de la imagen hacia el elemento de división de polarización.
- 25 11. Procedimiento para proyectar imágenes estereoscópicas, utilizando el aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende:
- recibir luz de la imagen que incluye información de imagen;
- 30 dividir la luz de la imagen recibida en luz de la imagen de trayectoria primaria dirigida a lo largo de una trayectoria primaria, y luz de la imagen de trayectoria secundaria dirigida a lo largo de una trayectoria secundaria, en el que la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria tienen estados de polarización ortogonales,
- 35 reflejar una de la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria hacia una superficie (309) y ajustar la luz de la imagen reflejada de tal manera que la luz de la imagen de la trayectoria primaria y la luz de la imagen de la trayectoria secundaria se alinean en la superficie (309, 608);
- 40 modular la luz de la imagen de la trayectoria secundaria en una luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria;
- 45 modular la luz de la imagen de la trayectoria primaria en una luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria;
- y
- 50 transmitir la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria y la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria hacia la superficie (309, 608), en el que la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria primaria y la luz de la imagen polarizada circularmente de la trayectoria secundaria tienen sustancialmente la misma polarización.

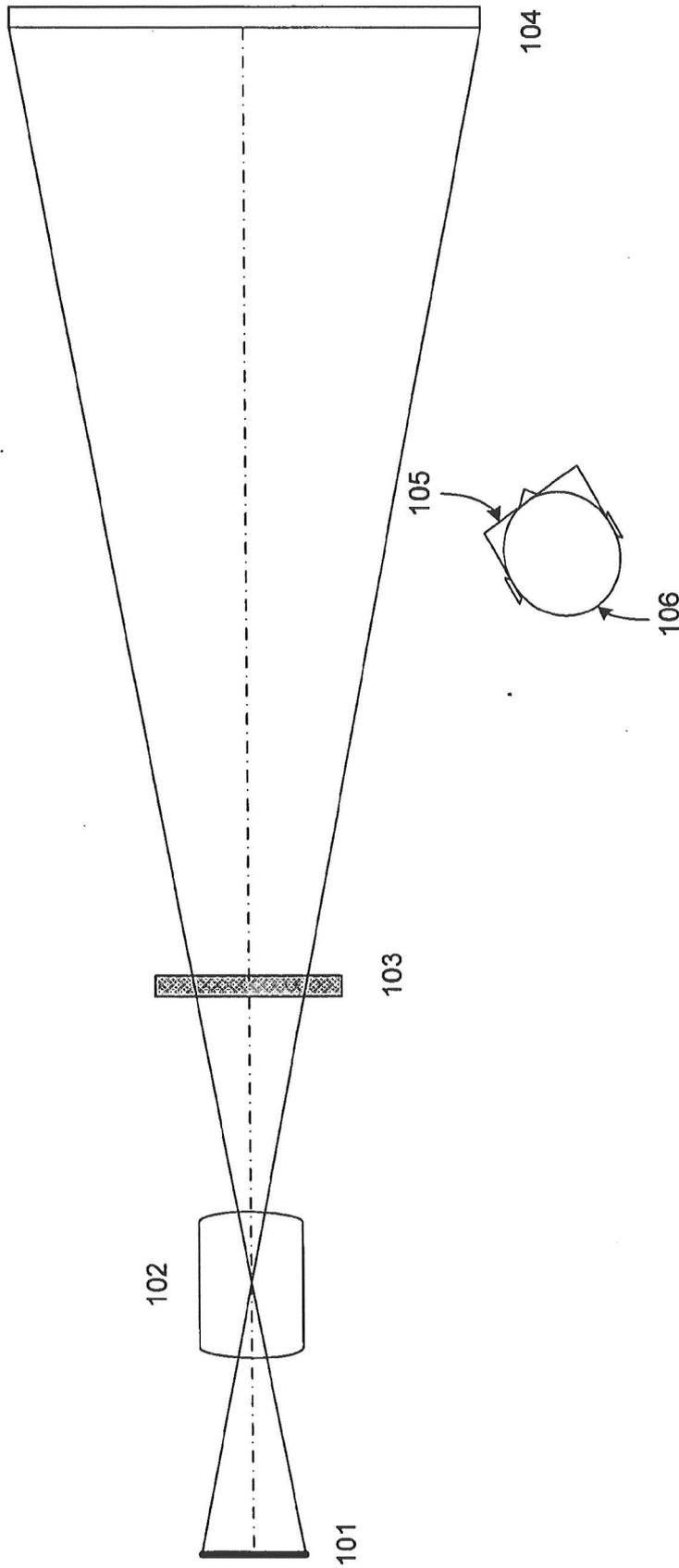


FIG. 1A  
(TÉCNICA ANTERIOR)

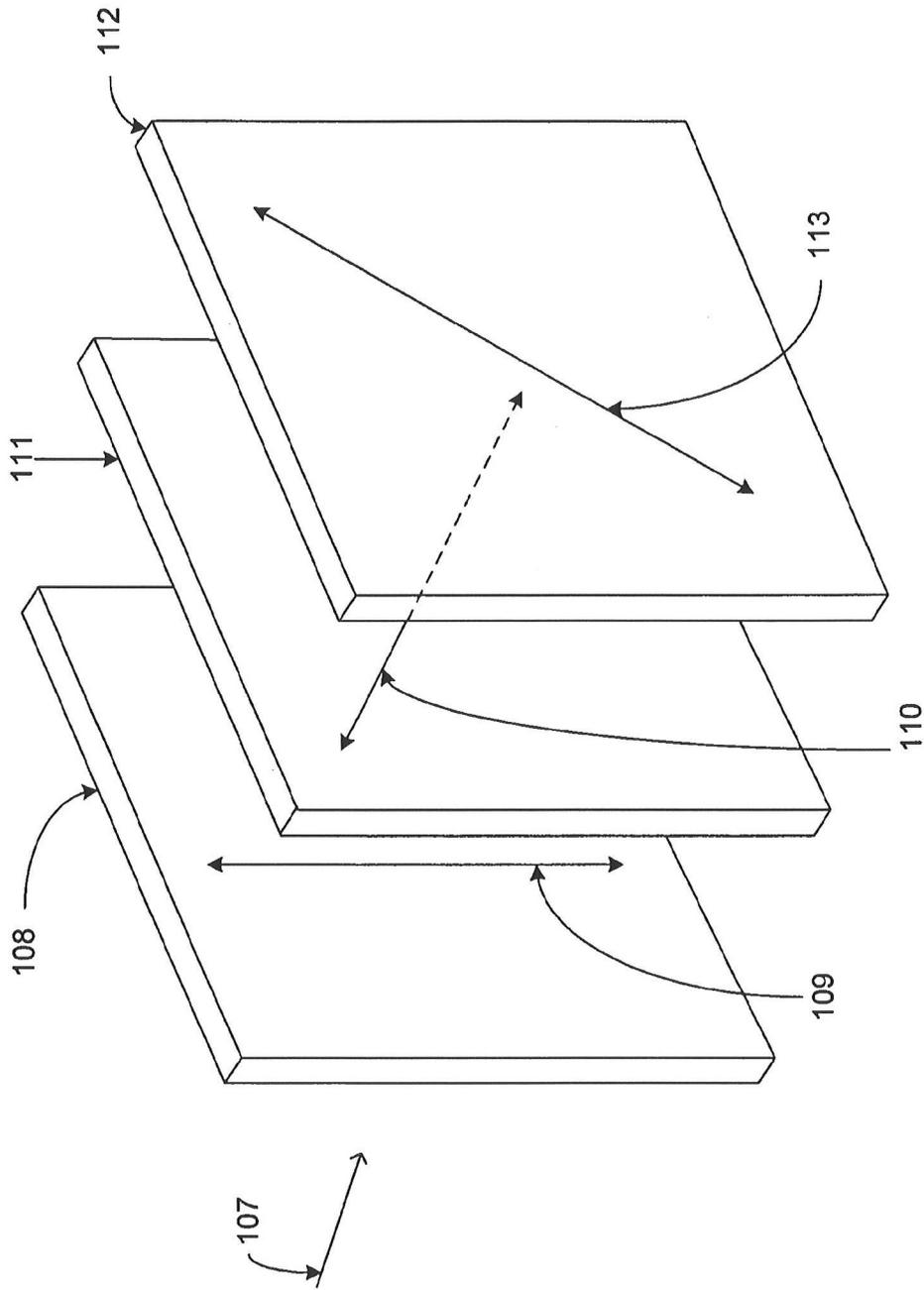


FIG. 1B  
(TÉCNICA ANTERIOR)

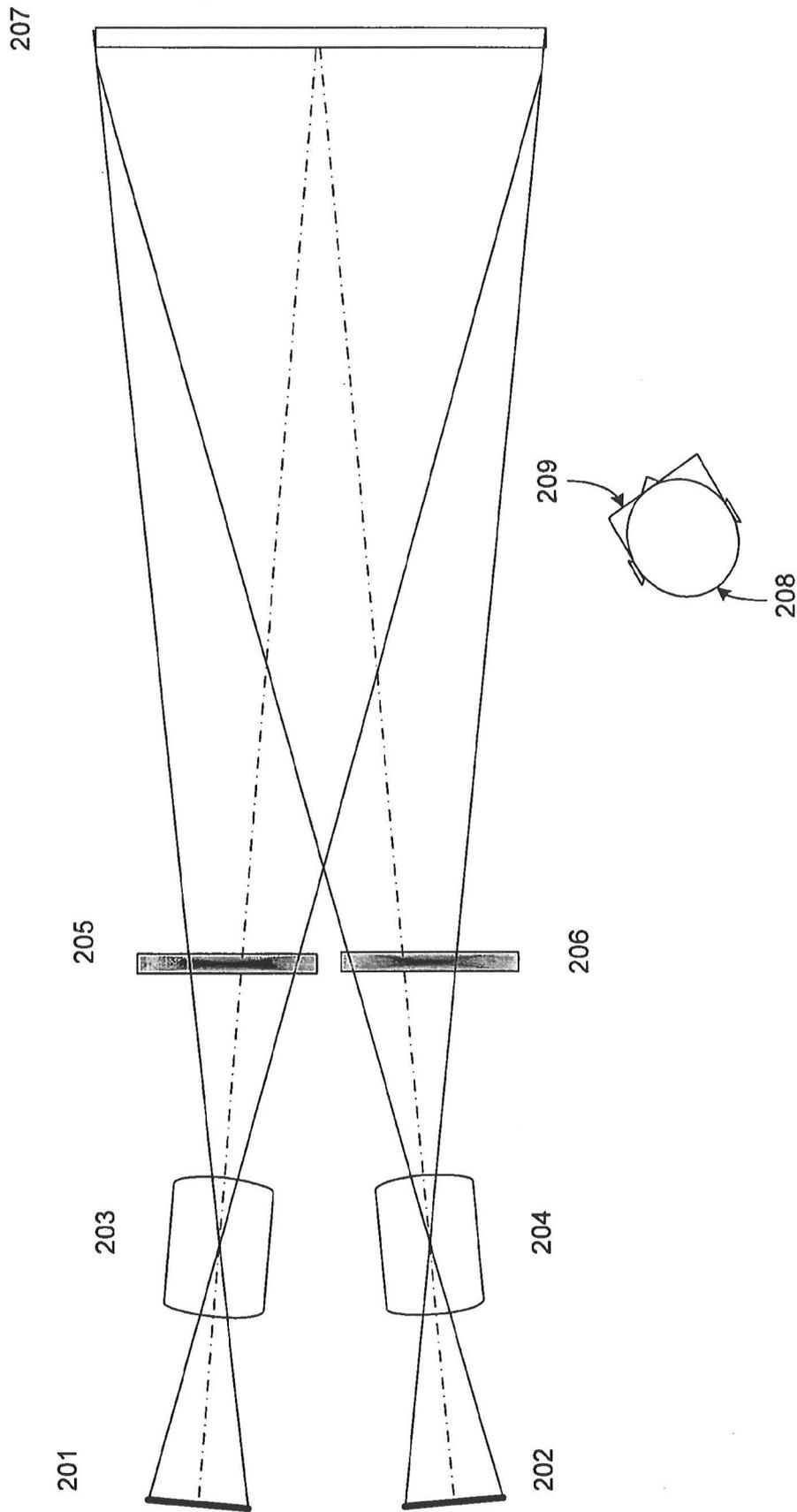


FIG. 2  
(TÉCNICA ANTERIOR)

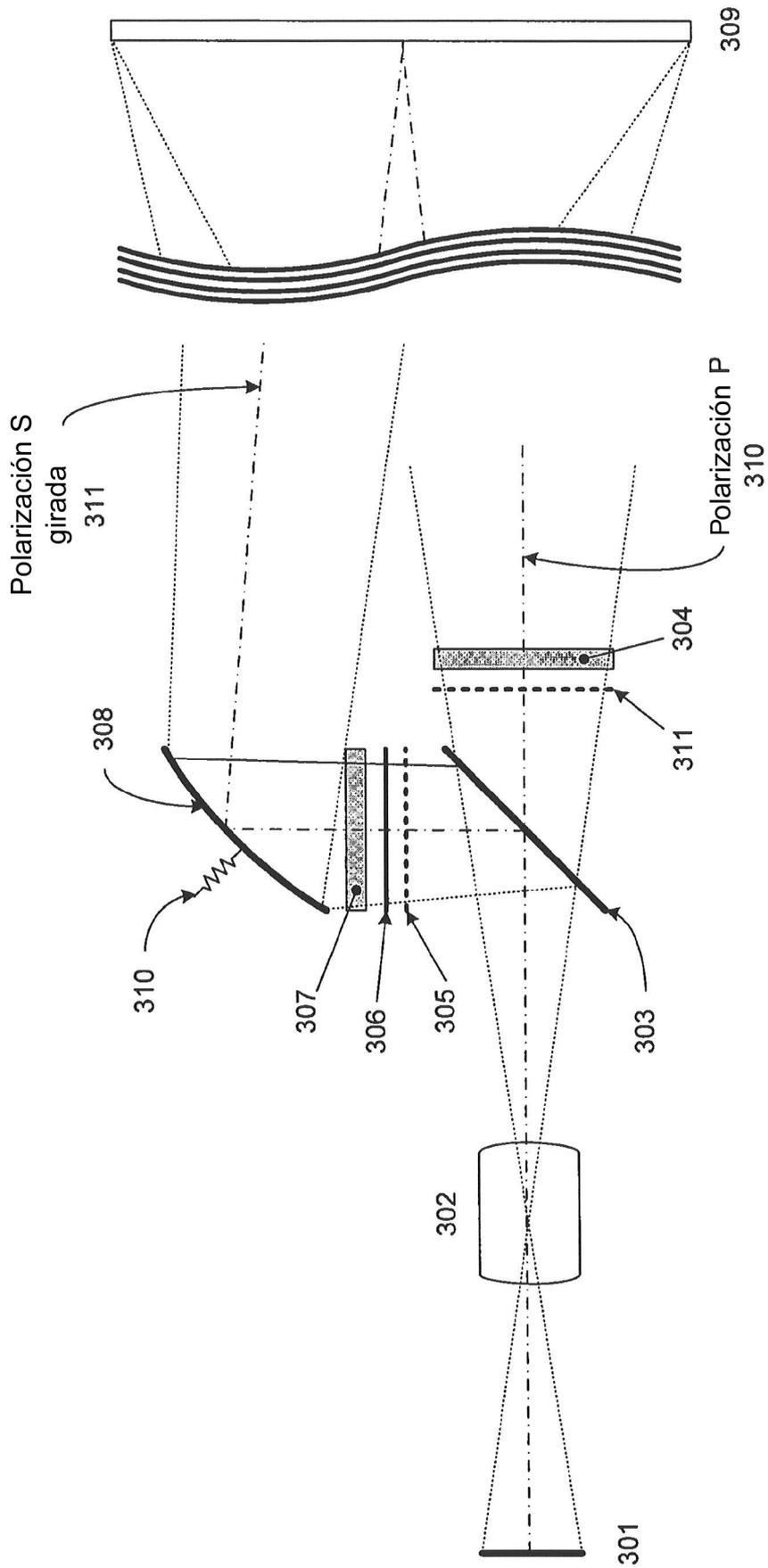


FIG. 3

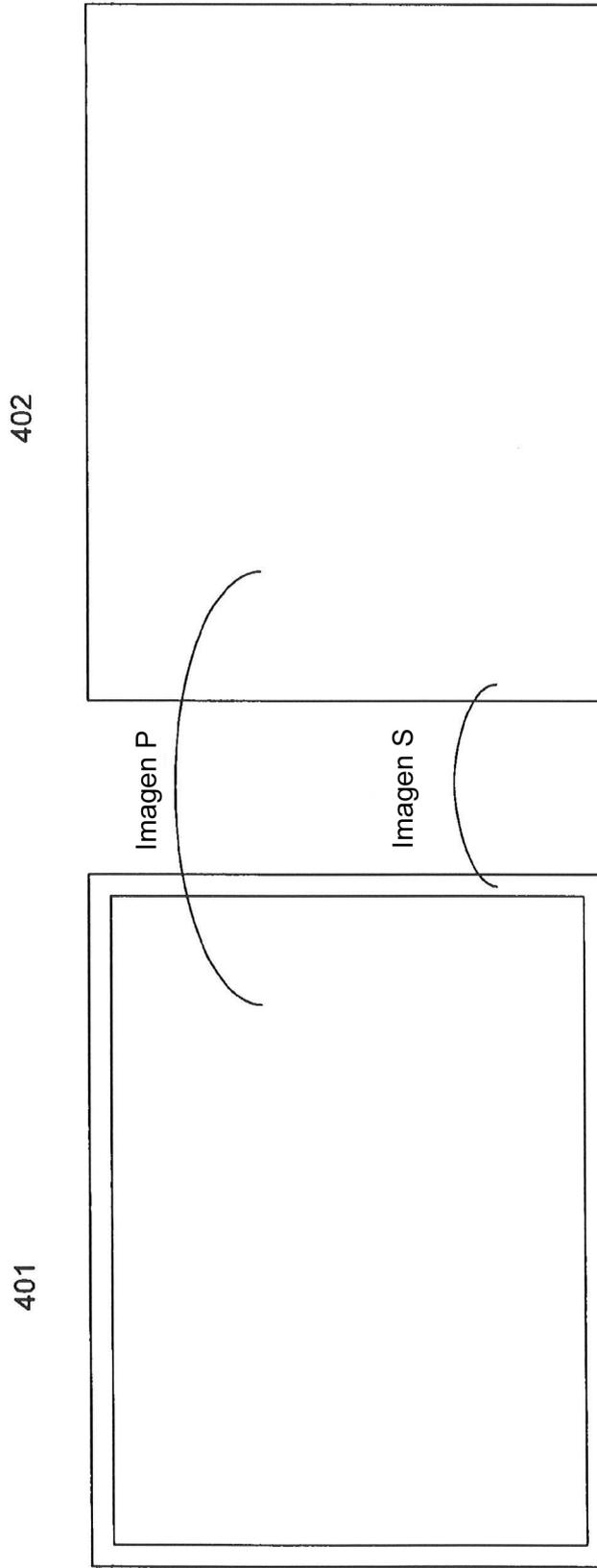


FIG. 4C

FIG. 4A

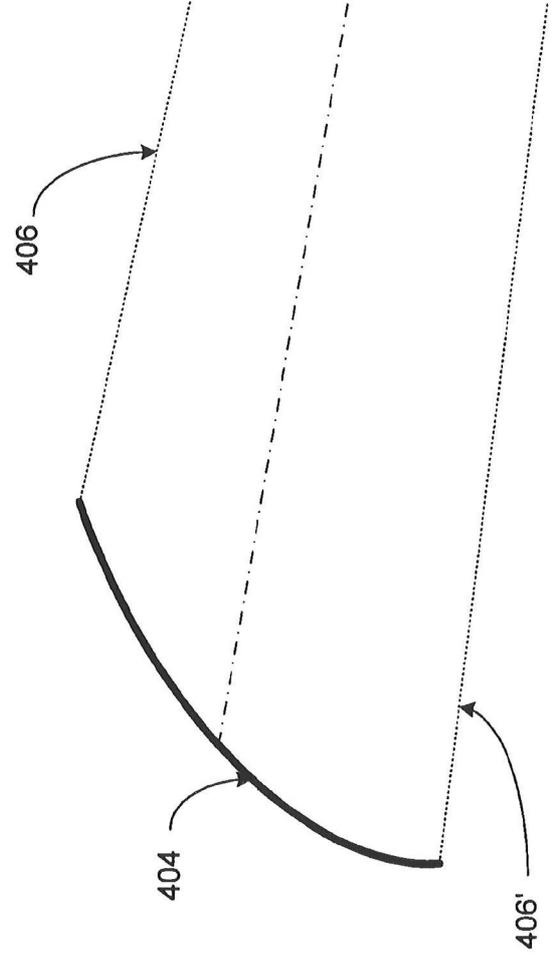
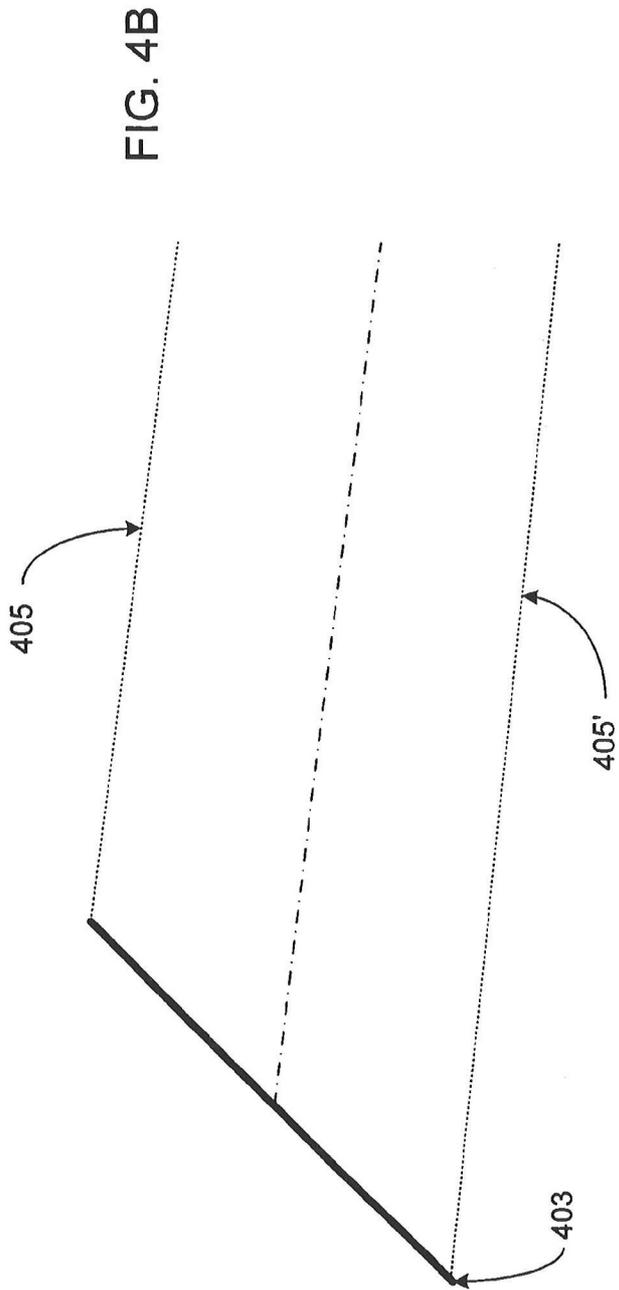


FIG. 4D

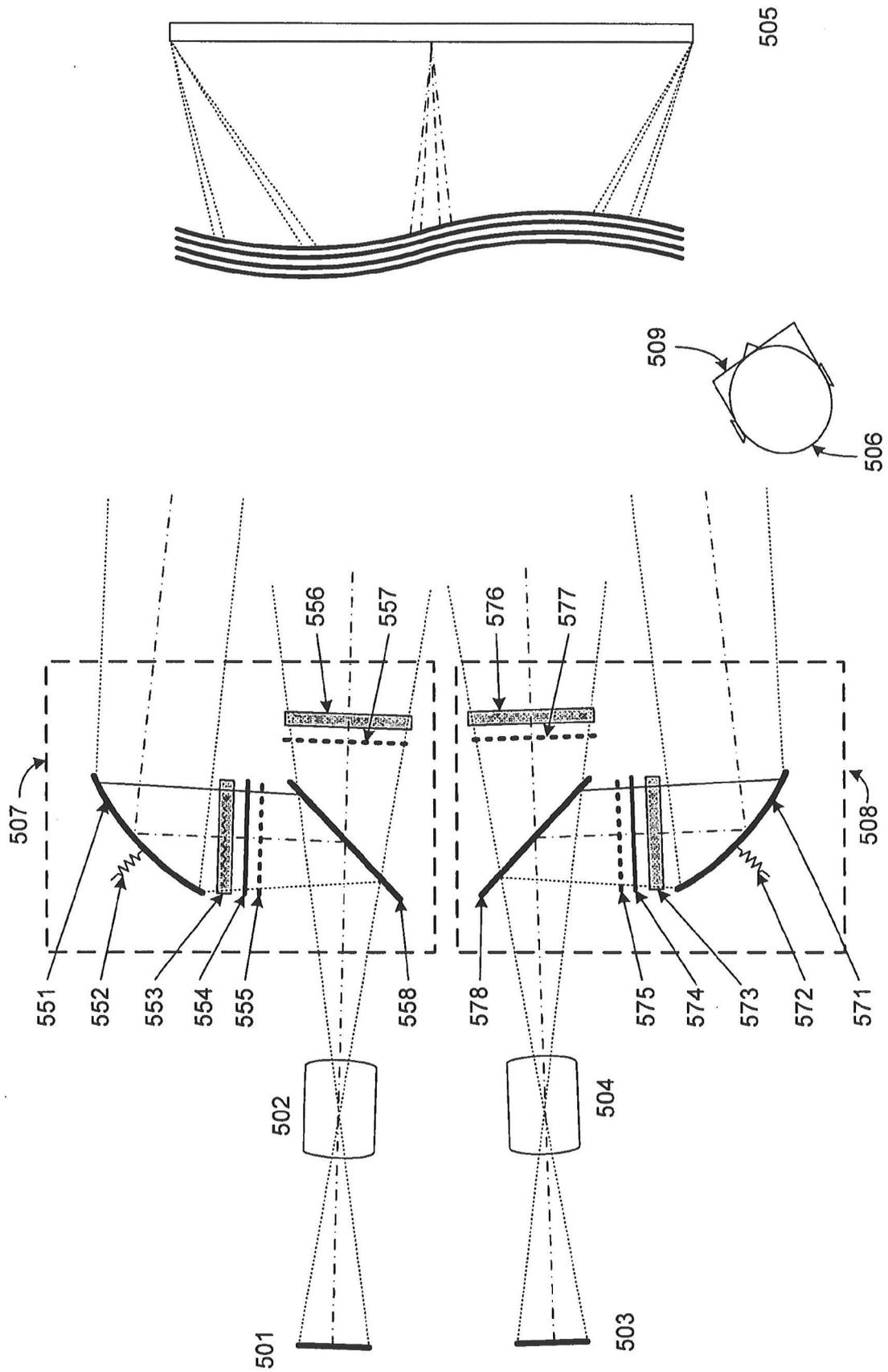


FIG. 5A

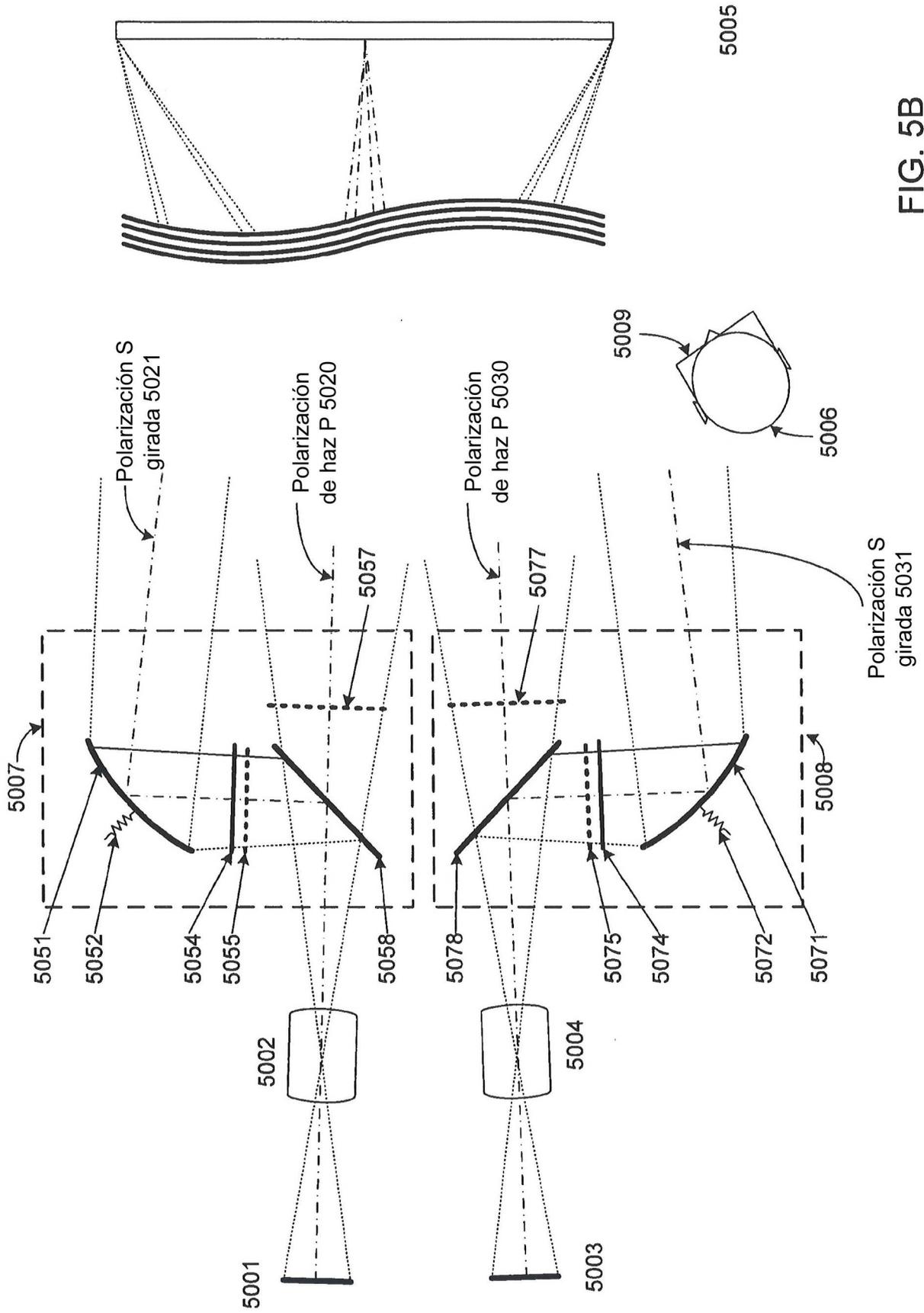


FIG. 5B

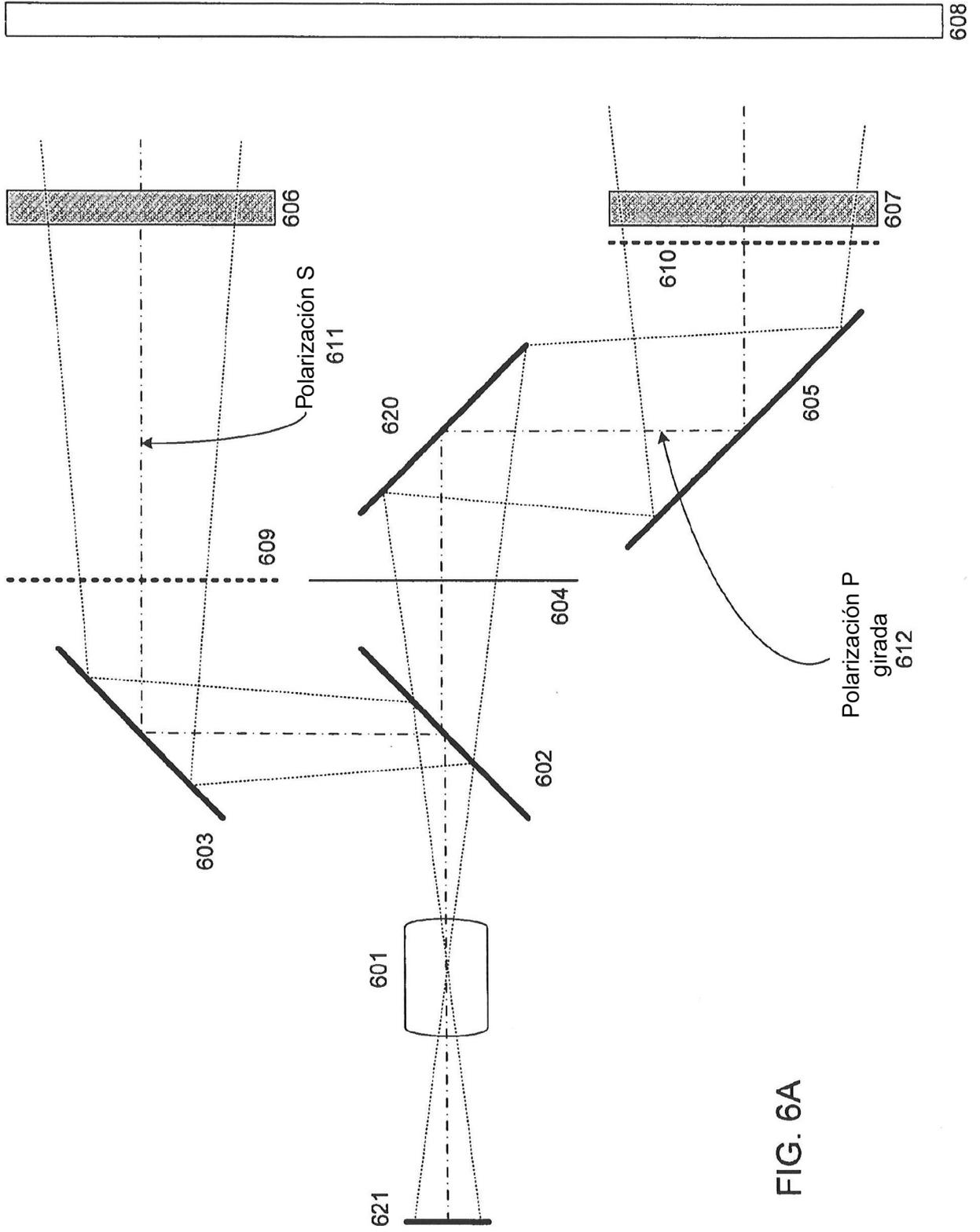


FIG. 6A

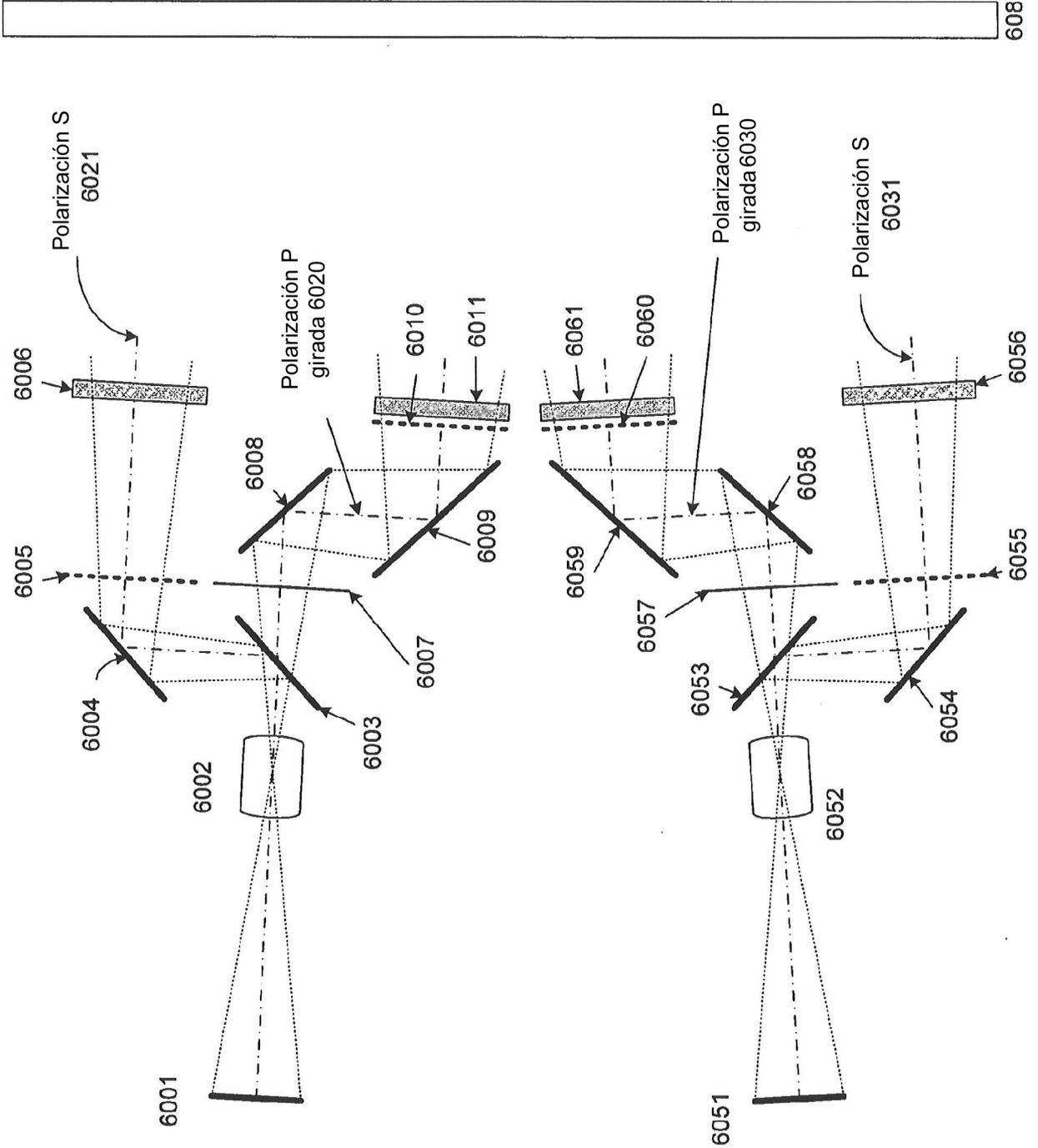


FIG. 6B

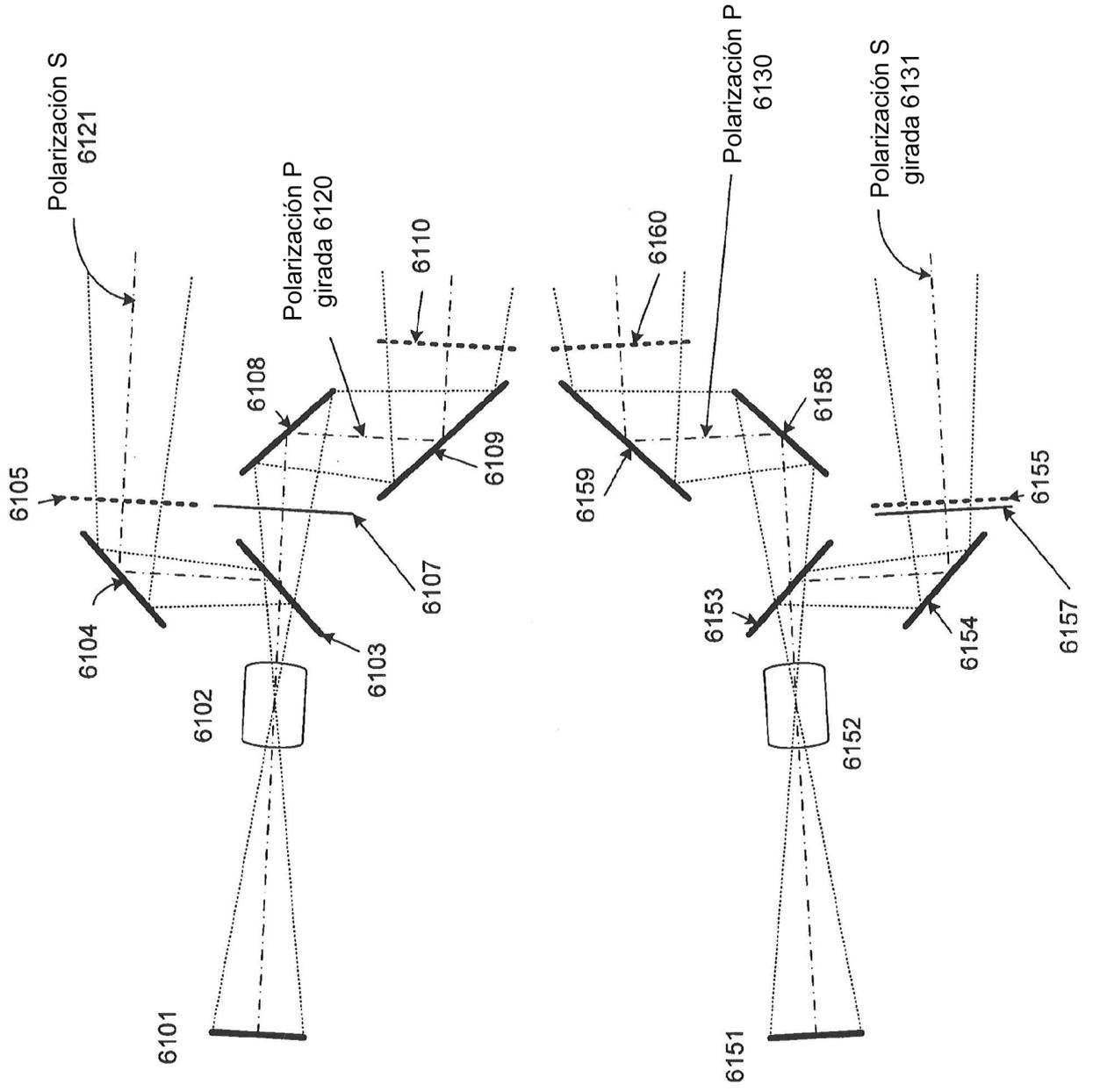


FIG. 6C

Combinaciones de polarizadores de limpieza y retardadores para situación estática del polarizador												
Condición	Primer proyector						Segundo proyector					
	Haz primario			Haz secundario			Haz primario			Haz secundario		
	Retardador	Limpieza (lineal)		Retardador	Limpieza (lineal)		Retardador	Limpieza (lineal)		Retardador	Limpieza (lineal)	
Elemento de la figura 3		311		306	305		306	305		311	305	306
Polarizador lineal con conjunto divisor de haz de polarización en orientación simétrica - un canal necesita rotación	Lineal	Ninguno	No necesario	Media onda	No necesario		Media onda	No necesario		Media onda	No necesario	Ninguno
		Ninguno	No necesario	Media onda	Lineal		Media onda	Lineal		No necesario	Lineal	Ninguno
		Media onda	No necesario	No necesario	No necesario		No necesario	No necesario		No necesario	No necesario	Media onda
		Media onda	No necesario	No necesario	Lineal		No necesario	Lineal		No necesario	Lineal	Media onda
		Ninguno	Lineal	No necesario	Media onda		Media onda	No necesario		Lineal	Lineal	Ninguno
		Ninguno	Lineal	No necesario	Media onda		Media onda	Lineal		Lineal	Lineal	Ninguno
		Media onda	Lineal	No necesario	No necesario		No necesario	No necesario		Lineal	Lineal	Media onda
		Media onda	Lineal	No necesario	No necesario		No necesario	Lineal		Lineal	Lineal	Media onda
		Ninguno	No necesario	Media onda	Media onda		Media onda	No necesario		No necesario	No necesario	Media onda
		Ninguno	No necesario	Media onda	Media onda		Media onda	Lineal		No necesario	Lineal	Media onda
Polarizador lineal con un divisor de haz de polarización de proyector girado 90 grados alrededor del eje óptico	Lineal	Ninguno	No necesario	Media onda	No necesario		Media onda	No necesario		Ninguno	No necesario	Media onda
		Ninguno	No necesario	Media onda	Lineal		Media onda	Lineal		Ninguno	No necesario	Media onda
		Media onda	No necesario	No necesario	No necesario		No necesario	No necesario		Media onda	No necesario	No necesario
		Media onda	No necesario	No necesario	Lineal		No necesario	Lineal		Media onda	No necesario	No necesario
		Ninguno	Lineal	No necesario	Media onda		Media onda	No necesario		Lineal	Lineal	Media onda
		Ninguno	Lineal	No necesario	Media onda		Media onda	Lineal		Lineal	Lineal	Media onda
		Media onda	Lineal	No necesario	No necesario		No necesario	No necesario		Lineal	Lineal	No necesario
		Media onda	Lineal	No necesario	No necesario		No necesario	Lineal		Lineal	Lineal	No necesario
		Ninguno	No necesario	Un cuarto a la izquierda	Un cuarto a la derecha		Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la derecha	No necesario	Un cuarto a la izquierda
		Ninguno	Lineal	Un cuarto a la izquierda	Un cuarto a la derecha		Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la izquierda
Divisor de haz de polarización dispuesto simétricamente en los proyectores izquierdo y derecho	Circular	Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la derecha	No necesario	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la derecha	No necesario		Un cuarto a la izquierda	No necesario	Un cuarto a la izquierda
		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la derecha	Lineal		Un cuarto a la izquierda	Lineal	Un cuarto a la izquierda

701 →

702 →

FIG. 7

703 →

704 →

705 →