

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 343**

51 Int. Cl.:

**G03B 21/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2016 PCT/EP2016/068819**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021551**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2016 E 16747796 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3332290**

54 Título: **Pantalla de proyección**

30 Prioridad:

**05.08.2015 GB 201513865**

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

**11.03.2021**

73 Titular/es:

**HARKNESS SCREENS INTERNATIONAL LIMITED  
(100.0%)**

**82 Merrion Square  
2 Dublin, IE**

72 Inventor/es:

**HARRISON, DAVID**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 811 343 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

Pantalla de proyección

5 Campo

La invención se refiere a una pantalla de proyección. En particular, pero sin limitación, esta divulgación se refiere a una pantalla de proyección frontal que minimiza el moteado láser en sistemas de proyección láser.

10 Antecedentes

Los sistemas de proyección láser ofrecen ventajas significativas sobre los sistemas convencionales basados en lámparas. Por ejemplo, en comparación con los proyectores de lámpara de xenón convencionales, los proyectores láser muestran vídeos e imágenes fijas en una pantalla de proyección con mejor contraste, gama de colores, uniformidad y brillo. De esta manera, los asistentes al cine cuentan con una experiencia visual mejorada. Sin embargo, un problema que enfrentan los sistemas láser de proyección frontal es la formación de moteado láser en la imagen observada por el espectador. El moteado láser es una consecuencia de la alta coherencia espacial y temporal de la luz láser y ocurre debido a la interferencia de la luz láser coherente que se refleja desde la pantalla de proyección. Para un espectador que mira la pantalla de proyección frontal, el resultado es una imagen granular que comprende regiones de luz brillantes y oscuras llamadas patrones moteados. Las regiones brillantes generalmente corresponden a regiones donde los rayos de luz reflejados han interferido constructivamente, y las regiones oscuras generalmente corresponden a regiones donde los rayos de luz reflejados han interferido de manera destructiva. Este patrón de moteado varía según el ángulo de visión entre el espectador y la pantalla de proyección y su presencia agrega ruido indeseable a la imagen. El nivel de moteado se puede cuantificar por la relación de contraste de moteado. La mayoría de los métodos de reducción de contraste de moteado se basan en generar diferentes patrones de moteado, para que los diferentes patrones de moteado se promedien en el ojo del espectador. Se pueden producir diferentes patrones de moteado variando el ángulo de iluminación, polarización y longitud de onda del rayo láser de iluminación.

El documento US2007/0206281A1 describe una pantalla de proyección que incluye materiales básicos primero y segundo, al menos una capa difusora intercalada entre el primer y el segundo material básico, una capa de escritura que recubre el segundo material básico y una capa reflectante sobre el primer material básico. El documento JPS5852628U también describe una pantalla de proyección.

El documento US6404548B1 describe una pantalla de tipo de reflexión que incluye un sustrato que tiene una propiedad de reflexión de la luz tal como una película de plástico blanco y una capa de difusión de luz 2 formada en el sustrato, que contiene un agente de difusión de luz y un pigmento perlado disperso en una resina aglutinante.

El documento US6144491A describe una pantalla de proyección de tipo reflejo que incluye un sustrato, una capa reflectante de luz hecha de una resina transparente en donde se dispersan los copos de un material reflectante de luz, y una capa transparente difusora de luz hecha de una resina transparente en donde se dispersan partículas cristalinas finas de calcita y un tinte o pigmento acromático.

Otros ejemplos de pantallas de reflexión convencionales se describen en el documento JP 58052628 A.

45 Sumario

Los aspectos y características de la invención se exponen en las reivindicaciones. Breve divulgación de los dibujos A continuación se describirán ejemplos de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

50 La figura 1 ilustra en una vista lateral un ejemplo de un sistema de proyección frontal;

La figura 2 ilustra una vista en sección transversal de una pantalla de proyección frontal de acuerdo con la presente divulgación;

55 La figura 3 ilustra un aspecto de la pantalla de proyección de la figura 2 en donde la luz incidente puede propagarse dentro de la pantalla de proyección a través de varias trayectorias diferentes;

La figura 4 ilustra un aspecto adicional de la pantalla de proyección de la figura 2 en donde la luz incidente puede propagarse dentro de la pantalla de proyección a través de varias trayectorias diferentes;

60 La figura 5 ilustra un aspecto adicional de la pantalla de proyección de la figura 2 en donde la luz incidente puede propagarse dentro de la pantalla de proyección a través de varias trayectorias diferentes;

65 La figura 6 ilustra una vista en sección transversal de una pantalla de proyección frontal de acuerdo con la presente divulgación que comprende una capa de polímero, una pluralidad de partículas de difusión incorporadas en la capa de polímero, y una primera capa reflectante posterior; y

La figura 7 ilustra una vista en sección transversal de una pantalla de proyección frontal de acuerdo con la presente divulgación que comprende una capa de polímero, una pluralidad de partículas de difusión y partículas reflectoras incorporadas en la capa de polímero, y una primera capa reflectante posterior.

La figura 8 ilustra una vista en sección transversal de una pantalla de proyección frontal de acuerdo con la presente divulgación que comprende una capa de polímero y una primera capa reflectante posterior.

#### Descripción detallada

Tal y como se conoce en la técnica, los efectos de interferencia, como el moteado láser, son una manifestación de la coherencia entre las ondas de luz en diferentes puntos del espacio (coherencia espacial) y diferentes instantes de tiempo (coherencia temporal). Asociado con la coherencia temporal está el tiempo de coherencia, que es el retraso de tiempo entre ondas sobre el cual se mantienen las correlaciones de las propiedades de las ondas y se pueden ver los efectos de interferencia. En tiempos de retraso más largos, las propiedades de la luz se descorrelacionan. Relacionado con el tiempo de coherencia, a través de la velocidad de la luz, está la longitud de coherencia, la distancia sobre la cual se mantienen las correlaciones. Esto es, por ejemplo, para dos haces de luz, la diferencia de longitud de la trayectoria sobre la cual la luz puede exhibir efectos de interferencia como moteado.

La presente divulgación tiene como objetivo proporcionar una pantalla de proyección frontal dispuesta para reducir el contraste de moteado láser al difundir la luz de un proyector a medida que se propaga a través de la pantalla de proyección. Difundiendo la luz por múltiples dispersiones dentro de la pantalla de proyección, y en particular una capa de polímero de la pantalla de proyección, aumenta el rango de longitudes de trayectoria o demoras de tiempo equivalentes de la luz dentro de la pantalla de proyección. Si la distribución de las longitudes de trayectoria de la luz que se propaga hacia el espectador se hace mayor que la longitud de coherencia de la luz, los efectos de moteado se pueden reducir. De esta manera, los inventores han proporcionado una pantalla de proyección frontal para aumentar la longitud de interacción de la luz en la pantalla y, por lo tanto, reducir el efecto de moteado láser.

Por simplicidad y claridad de ilustración, los números de referencia pueden repetirse entre las figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de proyección frontal 100. El sistema comprende un proyector 110, por ejemplo, un proyector láser que emite luz visible y una pantalla de proyección frontal 120. El proyector está dispuesto para proyectar luz 130 representativa de la imagen en la pantalla de proyección. Durante la operación, la luz entrante 130 del proyector cae incidente en la pantalla de proyección frontal y se refleja 140 hacia un espectador 180. El espectador 180 se coloca delante de la pantalla de proyección 120 y recibe la luz reflejada 140 de la pantalla del proyector para ver la imagen.

Para mayor claridad de explicación, la luz que viaja en la dirección hacia adelante (por ejemplo, los rayos 310a y 310b en la figura 3) se define como la luz que generalmente se dirige desde el proyector hacia la pantalla de proyección. La luz que viaja en dirección hacia atrás (por ejemplo, rayos (310c, 315e, 315f, 320c, 410c, 415c, 415d, 415e, 415f, 510c, 510d-f, 510j-k, 510l-m y 510o)) se define como la luz que se dirige generalmente hacia el espectador.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal de una pantalla de proyección frontal multicapa 230. La pantalla de proyección comprende una capa de polímero 250, y preferiblemente, una primera capa reflectante posterior 280.

Opcionalmente, la capa de polímero de la pantalla de proyección frontal también puede comprender una pluralidad de partículas de difusión incorporadas dentro de la capa de polímero. Adicionalmente o como alternativa, la capa de polímero también puede comprender una pluralidad de partículas reflectoras incorporadas en la capa de polímero.

Además opcional o como alternativa, la pantalla de proyección puede comprender una capa de difusión superficial dispuesta en el lado frontal de la capa de polímero que se enfrenta a la luz incidente que se genera desde el proyector.

Además, o como alternativa, la pantalla de proyección frontal puede comprender una segunda capa reflectante posterior dispuesta en la parte superior de la primera capa reflectante posterior.

La capa de polímero, partículas de difusión, partículas reflectantes, las capas reflectantes posteriores primera y segunda y la capa de difusión de superficie están dispuestas para aumentar la longitud de interacción de la luz del proyector con la pantalla de proyección. De esta manera, cada uno de estos componentes proporciona un efecto de eliminación de moteado y/o contribuye al mecanismo de eliminación de moteado. Como se describirá más adelante, cualquiera de estos componentes puede trabajar en conjunto para mejorar el efecto de eliminación de moteado que cada uno proporciona y/o mejorar el mecanismo de eliminación de moteado. Esto es, cada uno de estos componentes puede trabajar en combinación para aumentar el rango de longitudes de trayectoria que un rayo de luz incidente puede tomar dentro de la pantalla de proyección. De esta manera, cada uno de estos componentes puede trabajar en combinación para aumentar la longitud de interacción de la luz incidente con la pantalla de proyección más de lo que lo haría individualmente. Alternativamente, se puede emplear cualquiera o un subconjunto de los mecanismos para

lograr el efecto.

Ventajosamente, también se proporciona una disposición en donde un sustrato de soporte, como un sustrato de soporte de PVC blanco, no es requerido. Esto contrasta con las pantallas de proyección convencionales en las que se forma una delgada capa reflectante frontal (por ejemplo, 120a) sobre un sustrato de soporte de PVC blanco (por ejemplo, 120b). En tales disposiciones, el sustrato de soporte de PVC blanco funciona como una estructura para montar la pantalla de proyección en un bastidor de acero en un cine. Las disposiciones de pantalla de proyección de la presente divulgación no requieren un sustrato de soporte. De esta manera, todas las partes de la pantalla de proyección contribuyen al rendimiento óptico y la capa de polímero proporciona integridad estructural para montar la pantalla en un bastidor de acero al tiempo que contribuye a la reducción de moteado.

#### Capa de polímero

En un ejemplo, la capa de polímero comprende una pluralidad de partículas de difusión 270 incorporadas dentro y mantenidas en su lugar por la capa de polímero 250. Las partículas de difusión 270 se distribuyen por toda la capa de polímero 250 y, opcionalmente distribuido de forma uniforme. En ejemplos, la capa de polímero y las partículas de difusión juntas forman un difusor de volumen.

Durante la operación, luz incidente que viaja a través de la capa de polímero (por ejemplo, rayo de luz 310b, 315b, 320b) puede caer incidental sobre una o más partículas de difusión (por ejemplo, el rayo de luz 315b) que están incrustadas dentro de la capa de polímero 250. Al menos una porción de la luz incidente en una partícula difusa se transmitirá de manera difusa y/o se dispersará difusamente, y de este modo se redireccionará en un rango de direcciones (por ejemplo, rayos de luz 310d, 310e, 315c y 315d). De esta manera, y como consecuencia de la difusión de volumen proporcionada por las partículas difusivas, la longitud del camino de luz dentro de la capa de polímero se incrementa ventajosamente. Además, y ventajosamente, la luz puede emerger de la pantalla en diferentes ángulos.

En un ejemplo adicional, la capa de polímero 250 puede comprender una pluralidad de partículas reflectantes 260 incorporadas y mantenidas en su lugar, por la capa de polímero 250, posiblemente además de las partículas de difusión 270. Las partículas reflectantes 260 se distribuyen por toda la capa de polímero 250 y, opcionalmente, se distribuyen de forma uniforme y/o inclinada parcialmente al azar. La luz que viaja a través de la capa de polímero 250 puede incidir y ser reflejada por una o más partículas reflectantes (por ejemplo, rayos de luz 320b, 410b, 510b, 510d y 510k).

En ejemplos, la luz reflejada de las partículas reflectantes puede caer sobre una o más partículas reflectoras y/o una o más partículas de difusión (por ejemplo, rayos de luz 410c, 415d, 510c y 510d). De esta manera, la luz que se propaga a través de la capa de polímero puede reflejarse y difundirse múltiples veces para aumentar ventajosamente la longitud de la trayectoria de la luz dentro de la capa de polímero (por ejemplo, la trayectoria de rayos de luz 510 a-o). Esto es, la trayectoria óptica a través de la capa de polímero puede distorsionarse como resultado de tener una o más partículas reflectoras y/o partículas de difusión incorporadas dentro de la capa de polímero.

Como tal, la incorporación de las partículas reflectantes con las partículas de difusión 270 dentro de la capa de polímero aumenta aún más la longitud del camino tomado por un rayo de luz incidente que viaja a través de la capa de polímero 250. Esto es, en comparación con una capa de polímero 250 sin difundir y/o reflejar partículas 260, La longitud de interacción de un rayo de luz con la pantalla de proyección se mejora reflejando y difundiendo el rayo de luz varias veces utilizando las partículas 270 de reflexión y difusión.

La capa de polímero 250 puede ser un polímero de PVC calandrado transparente con 10 a 60 partes de plastificante. Un polímero transparente significa que no contiene colorantes ni pigmentos. El plastificante hace ventajosamente una pantalla flexible y puede tener un índice de refracción diferente al PVC para distorsionar aún más la trayectoria de la luz. Durante la fabricación, la capa transparente de polímero de PVC 250 produce un sustrato con flexibilidad y estiramiento elástico de manera que, por ejemplo, se puede estirar sobre un bastidor de cine para formar una pantalla de cine.

Las partículas de difusión 270 y/o las partículas reflectantes pueden incorporarse en la capa de polímero 250 durante el calandrado de la capa de polímero 250. Por ejemplo, las partículas de difusión 270 y/o las partículas reflectoras 260 pueden suspenderse en la capa de polímero 250 durante el mezclado de la formulación.

A medida que el proceso de calandrado se estira y extruye el polímero, se ha encontrado que las partículas de difusión y/o las partículas reflectoras tienden a orientarse generalmente en el plano de flujo. De esta manera, las partículas de difusión y/o las partículas reflectantes se distribuyen de forma uniforme dentro de la capa de polímero. Además, las partículas reflectantes pueden estar generalmente inclinadas, o más bien orientadas, con su superficie reflectante paralela a la superficie del polímero. Por consiguiente, el proceso de calandrado proporciona el control de la distribución y orientación de las partículas difusivas y reflectantes.

En un ejemplo, el espesor de la capa de polímero es de 0,05 mm a 3,00 mm, con o sin partículas reflectantes y/o difusas.

Las partículas de difusión 270 pueden estar formadas por: Sulfato de bario; Trióxido de antimonio; Trihidrato de aluminio; Dióxido de titanio; Carbonato cálcico; y/o Carbonato de magnesio.

5 Las partículas reflectantes 260 pueden estar formadas por copos nacarados. Ventajosamente, los copos nacarados despolarizan la luz tras la reflexión, creando así la diversidad de polarización para reducir aún más el moteado. Adicionalmente, porque los copos nacarados tienen opacidad parcial, transmitirán una porción de luz incidente. Esto es ventajoso porque la luz transmitida puede interactuar posteriormente con otras partículas de difusión y/o reflectoras 260 para reducir aún más el moteado.

10 Adicionalmente o como alternativa, las partículas reflectantes 260 pueden comprender copos de aluminio. Los copos de aluminio mantienen la polarización de la luz y se utilizarían para sistemas 3D que dependen de la separación de polarización entre los ojos izquierdo y derecho. Como otra posibilidad, los copos de aluminio pueden recubrirse con dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) o fluoruro de magnesio (MgF<sub>2</sub>) para reducir ventajosamente la oxidación y actuar como una capa ignífuga. La prevención de la oxidación del copo de aluminio es necesaria para evitar la producción de hidrógeno en presencia de agua.

15 Preferiblemente, las partículas reflectantes y difusivas comprenden un porcentaje combinado en peso de 0 % a 10 % con respecto al peso de la capa de polímero 250.

20 En ejemplos, los diámetros de las partículas de difusión están entre 100 nanómetros y 1000 nanómetros. Los diámetros de las partículas reflectantes están entre 10 micrómetros y 100 micrómetros.

25 Como una posibilidad, la capa de polímero 250 está formada de un material que tiene una propiedad difusiva de volumen inherente debido a la dispersión difusiva desde los centros de dispersión tales como, por ejemplo, materiales constituyentes de la capa de polímero, vacíos u otras inhomogeneidades naturales. Tal dispersión difusa también difundirá la luz y, por consiguiente, la luz que se propaga a través del polímero también puede ser difundida por uno o más centros de dispersión presentes dentro del material polimérico. En la técnica, estos polímeros pueden denominarse difusores de volumen. Si se agregan una o más partículas de difusión al polímero difusor volumétrico, la luz que se propaga a través del polímero difusor volumétrico puede ser difundida adicionalmente por las partículas difusivas.

30 En un ejemplo, la capa de polímero 250 puede exhibir propiedades birrefringentes. Un material no birrefringente es preferible para aplicaciones en las que la polarización de la luz incidente en la pantalla de proyección debe mantenerse, como en, por ejemplo, sistemas de proyección 3D.

35 Adicionalmente o como alternativa a los ejemplos anteriores, las partículas 270 reflectoras y/o difusoras pueden reemplazarse con una partícula que tenga propiedades reflectantes y difusivas. Dicho de otra forma, se pueden reemplazar con una partícula que refleje una porción de la luz incidente y transmita de forma difusa, y/o se difunda difusamente, una porción de luz incidente.

40 Como una posibilidad, para reducir aún más el moteado, la trayectoria de la luz incidente a través de la capa de polímero 250 puede extenderse, por ejemplo, utilizando una capa de polímero más gruesa 250. Sin embargo, ventajosamente con los ejemplos descritos aquí, las partículas de difusión y reflectoras extienden el camino de luz de la luz incidente a través de la capa de polímero al difundir y/o reflejar la luz varias veces a través de la capa de polímero. De esta manera, la pantalla de proyección puede hacerse más delgada. Las pantallas más delgadas son más ligeras, plegables y más fáciles de fabricar. Además, las pantallas más delgadas requieren menos material y, por lo tanto, tienen un menor coste de material.

#### 50 Primera capa reflectante posterior

Como una posibilidad, una primera capa reflectante posterior 280 está dispuesta en el lado posterior 250b de la capa de polímero 250, opuesta al lado frontal 250a. La primera capa reflectante posterior 280 puede ser parcialmente reflectante con una reflectancia de menos del 100 % o, en otros ejemplos, 100 % reflectante. La primera capa reflectante posterior 280 también puede denominarse un primer reflector posterior.

55 Durante la operación, la luz transmitida a través de la capa de polímero 250 caerá incidente sobre la primera capa reflectante posterior. La primera capa reflectante posterior reflejará al menos una parte de esta luz incidente a través de la capa de polímero (por ejemplo, 315e, 315f, 510k) en la dirección hacia atrás. De esta manera, una porción de luz incidente en la capa reflectante posterior pasará a través de la capa de polímero durante al menos una vez más.

60 La luz se propaga a través de la capa de polímero en dirección hacia atrás (por ejemplo, 410c, 415d, 510c, 510j) puede volver a caer incidental sobre una o más de las partículas difusivas (310c) y ventajosamente difundirse más (310d, 310e). De forma adicional o alternativa, la luz que se propaga a través de la capa de polímero en la dirección hacia atrás puede volver a incidir sobre una o más de las partículas reflectantes y ventajosamente reflejarse varias veces. De esta manera, la luz que se propaga hacia atrás a través de la capa de polímero puede reflejarse y difundirse

múltiples veces para aumentar ventajosamente la longitud de la trayectoria de la luz dentro de la capa de polímero.

La reflexión desde las capas reflectantes en combinación con la difusión y la reflexión desde las partículas de difusión y/o reflectoras en la capa de polímero determina la ganancia global de la pantalla. La ganancia de la pantalla es una medida conocida en la técnica y es la relación de la luminancia producida por un haz proyectado de luz blanca que incide normalmente en la pantalla y del mismo haz que cae normalmente en un estándar de referencia de ganancia unitaria con una reflectancia lambertiana. La reflexión de las superficies se mide en un ángulo horizontal de 5° con respecto a la normalidad de la superficie (ver, por ejemplo, British Standard 5550-7.2.5: 1980). Por lo tanto, la luz que se propaga hacia atrás desde el reflector posterior (por ejemplo, la trayectoria del rayo de luz 510 a-o) puede contribuir a aumentar el valor de ganancia de la pantalla de proyección.

Por lo tanto, en ejemplos, la luz incidente en la pantalla de proyección se refleja y difunde varias veces en el camino hacia el espectador a través de la disposición de una o más partículas reflectantes en la capa de polímero, una o más partículas de difusión 270 en la capa de polímero, y el primer reflector posterior. De esta manera, la longitud de la trayectoria de la luz dentro de la pantalla de proyección se incrementa ventajosamente para reducir el moteado.

Durante la fabricación de la pantalla de proyección, la primera capa reflectante posterior 280 se puede recubrir por pulverización sobre el lado posterior de la capa de polímero 250 y posteriormente curarse.

Como una posibilidad, la primera capa reflectante posterior 280 puede comprender una resina de polímero transparente que tiene un índice de refracción diferente que la capa de polímero 250. Adicionalmente o como alternativa, la primera capa reflectante posterior 280 puede comprender partículas reflectantes tales como, por ejemplo, copos nacarados y/o copos de aluminio. Como una posibilidad más, la primera capa reflectante posterior 280 puede ser un laminado de PVC que incorpora copos nacarados que se unen por calor a la capa de polímero 250 durante el calandrado.

Opcionalmente, la primera capa reflectante posterior puede tener un grosor de 15 micrómetros a 40 micrómetros, con o sin partículas reflectantes.

Como una posibilidad más, la primera capa reflectante posterior 280 puede estar dispuesta para proporcionar una mayor reflectancia especular que la reflectancia difusa al reducir su rugosidad superficial.

#### Segunda capa reflectante posterior

En un ejemplo, una segunda capa reflectante posterior 290 está dispuesta en la parte superior de la primera capa reflectante posterior 280 y puede ser 100 % reflectante, o al menos más reflectante que la primera capa reflectante posterior 280.

Durante la operación, la segunda capa reflectante posterior refleja la luz incidente en dirección hacia atrás. Esto es, por ejemplo, la segunda capa reflectante posterior refleja cualquier luz que ha sido transmitida a través de la primera capa reflectante posterior de vuelta a través de la primera capa reflectante posterior y la capa de polímero.

La luz reflejada desde la segunda capa reflectante posterior (por ejemplo, 510h, 415c) que pasa a través de la capa de polímero en la dirección hacia atrás también puede ser difundida por una o más partículas de difusión 270 (por ejemplo, 510j) y/o reflejada por una o más partículas reflectantes. De esta manera, la luz que viaja hacia delante se puede redirigir ventajosamente hacia atrás a través de la capa de polímero para que se refleje y difunda varias veces (por ejemplo, la trayectoria del rayo de luz 510 a-o). Además, al reflejar la luz hacia atrás, la pérdida de luz a través de la parte posterior de la pantalla de proyección se minimiza y se aumenta la ganancia de la pantalla.

Durante la fabricación, la segunda capa reflectante posterior 290 puede estar recubierta sobre la primera capa reflectante posterior 280. Como una posibilidad, la segunda capa reflectante posterior 290 puede ser una resina de polímero transparente recubierta por pulverización que incorpora partículas reflectantes tales como, por ejemplo, Dióxido de titanio. Con un porcentaje en peso superior al 0,5 %, el dióxido de titanio mejora las propiedades reflectantes de la segunda capa reflectante posterior. Por ejemplo, se ha descubierto que la incorporación de 0,5 % de dióxido de titanio en la segunda capa reflectante posterior aumenta la reflectancia total, medido como la dispersión integrada total. De forma alternativa, la segunda capa reflectante posterior 290 puede ser una resina polimérica revestida por pulverización que incorpora una carga blanca.

Opcionalmente, la segunda capa reflectante posterior puede tener un espesor de 15 micrómetros a 40 micrómetros.

Como una posibilidad más, la segunda capa reflectante posterior 280 puede estar dispuesta para proporcionar una reflectancia difusa mayor que la reflectancia especular.

En ejemplos donde la primera capa reflectante posterior está dispuesta para proporcionar reflectancia especular, y la segunda capa reflectante posterior está dispuesta para proporcionar reflectancia difusa, El valor de ganancia de la pantalla de proyección se puede ajustar cambiando la reflectancia de la primera capa reflectante posterior.

Por ejemplo, reduciendo la reflectancia de la primera capa reflectante posterior, más luz llegará a la segunda capa reflectante posterior y se reflejará de manera difusa. Por consiguiente, la luz reflejada desde los reflectores posteriores, y posteriormente emergiendo de la pantalla de proyección, será más difusa. Una mayor difusión da como resultado una ganancia de pantalla más baja, pero moteado reducido.

Por el contrario, aumentando la reflectancia de la primera capa reflectante posterior, menos luz alcanzará la segunda capa reflectante posterior y se reflejará de manera difusa. Por consiguiente, la luz reflejada desde los reflectores posteriores, y posteriormente emergiendo de la pantalla de proyección, será menos difusa. Una menor difusión da como resultado una mayor ganancia de pantalla, pero mayor moteado.

De esta manera, la combinación de las capas reflectantes posteriores primera y segunda proporciona control sobre la ganancia de pantalla y el grado de moteado exhibido por la pantalla de proyección. Por consiguiente, la pantalla de proyección se puede organizar para proporcionar un equilibrio óptimo entre ganancia de pantalla y moteado.

De manera similar, el valor de ganancia de pantalla de la pantalla de proyección puede ajustarse cambiando el grado de reflectancia especular proporcionada por la primera capa reflectante posterior y/o el grado de reflectancia difusa proporcionada por la segunda capa reflectante posterior. Esto es, aumentando el grado de reflectancia especular proporcionada por la primera capa reflectante posterior, la luz reflejada desde los reflectores posteriores, y posteriormente emergiendo de la pantalla de proyección, será menos difusa. Por el contrario, aumentando el grado de reflectancia difusa proporcionada por la segunda capa reflectante posterior, la luz reflejada desde los reflectores posteriores, y posteriormente emergiendo de la pantalla de proyección, será más difusa. De esta manera, la combinación de las capas reflectantes posteriores primera y segunda proporciona un mayor control sobre la ganancia de la pantalla y el grado de moteado exhibido por la pantalla de proyecciones.

Por consiguiente, la pantalla de proyección puede disponerse para proporcionar un equilibrio óptimo entre ganancia de pantalla y el moteado controlando la reflectancia y el grado de reflectancia difusa y/o especular proporcionada por la primera y/o segunda capa reflectante posterior.

Las capas reflectantes posteriores pueden estar dispuestas para proporcionar una reflectancia difusa mayor que la reflectancia especular mediante, por ejemplo, el aumento de la rugosidad de la superficie que enfrenta la luz incidente. Por el contrario, el grado de reflectancia especular se puede aumentar alisando la superficie que enfrenta la luz incidente.

#### Capa de difusión superficial

La pantalla de proyección también puede comprender una capa de difusión superficial 240 que comprende una superficie texturizada que está dispuesta en la parte superior de la capa de polímero 250 como se ilustra en la figura 2.

La luz Incidente sobre la capa de difusión superficial (por ejemplo, 310a, 315a, 320a, 410a, 415a y 510a) sufre difusión superficial y puede reflejarse de manera difusa (por ejemplo, 320d) y/o transmitirse de forma difusa (por ejemplo, 310b, 315b, 320b, 320e, 410b, 415b, 415g, 510b, 510p). Esto es, por ejemplo, una porción de la luz incidente generada por el proyector puede reflejarse de manera difusa hacia el espectador (320d) y una porción puede transmitirse de manera difusa a través de la capa de difusión superficial 240 y caer incidental en el lado frontal de la capa de polímero subyacente (por ejemplo, 310b, 315b, 320b, 410b, 415b y 510b).

Además, una porción de la luz reflejada por una o más partículas reflectantes que se desplaza hacia atrás puede transmitirse de manera difusa a través de la capa de difusión superficial 240 y hacia el espectador (por ejemplo, 320e). De manera similar, una porción de luz reflejada por la primera y/o segunda capa reflectante posterior 290 que se desplaza en la dirección hacia atrás puede transmitirse de manera difusa a través de la capa de difusión superficial 240 y hacia el espectador (por ejemplo, 510p). De manera similar, una porción de la luz difundida por una o más partículas difusivas que se desplaza hacia atrás puede transmitirse de manera difusa a través de la capa de difusión superficial 240 y hacia el espectador (por ejemplo, 415g)

Preferiblemente, la capa de difusión superficial 240 puede estar estampada en la superficie lateral frontal de la capa de polímero 250 o formarse rugosificando la superficie lateral frontal de la capa de polímero 250.

Se puede formar una capa 240 de difusión superficial en relieve sobre la capa 250 de polímero durante el calandrado de la película de polímero. Por ejemplo, un rodillo de estampado puede estampar un acabado mate fino, o más bien un acabado texturizado fino, sobre la superficie de la película de polímero mientras la película de polímero está caliente desde el último tronco de calandrado.

En otros ejemplos, la capa de difusión superficial 240 puede ser un recubrimiento aplicado a la superficie lateral frontal de la capa de polímero 250.

En los ejemplos anteriores, el brillo superficial de la capa de difusión superficial 240 es preferiblemente inferior al 5 %. También se pueden usar superficies de mayor brillo, sin embargo, se debe alcanzar un equilibrio porque, por ejemplo, si la superficie se hace demasiado brillante, la superficie proporcionaría una reflexión más especular. El aumento de la reflexión especular puede dar lugar a un "punto caliente" indeseable. Los inventores descubrieron que un nivel de brillo del 5 % es óptimo para reducir el moteado y reducir los puntos calientes.

Como puede entenderse de lo anterior, se proporciona una disposición en donde la luz incidente en la capa de polímero es uno o más de: luz generada desde el proyector que incide en la capa de polímero por primera vez (por ejemplo, 320b, 315b, 310b, 410b, 415b y 510b); luz difundida de una o más de las partículas de difusión (por ejemplo, 315c, 315d, 310d, 310e, 415e, 415f); y/o luz reflejada de la primera y/o segunda capa reflectante posterior (por ejemplo, 315e, 315f, 310c, 415c, 510j, 510k, 510o).

También se proporciona una disposición en donde la luz incidente sobre la partícula difusa es cualquier luz que se propague a través de la capa de polímero 250. Por ejemplo, la luz incidente en la partícula difusa puede ser una o más de luz difundida de una o más partículas de difusión, luz reflejada de una o más partículas reflectantes (por ejemplo, 410c, 415d, 510c, 510g, 710d') y/o luz reflejada de la primera y/o segunda capa reflectante posterior (por ejemplo, 310c, 415c, 510j, 610e', 710e').

También se proporciona una disposición en donde la luz incidente sobre la partícula reflectante es cualquier luz que se propague a través de la capa de polímero 250. Por ejemplo, la luz incidente sobre la partícula reflectante puede ser cualquiera o más de: luz difundida de una o más partículas de difusión (por ejemplo, 710d, 710g'); luz reflejada desde una o más partículas reflectantes, y/o luz reflejada de la primera y/o segunda capa reflectante posterior (por ejemplo, 415c, 510k).

Además, también se proporciona una disposición en donde la luz incidente en la primera capa reflectante es cualquier luz transmitida a través de la capa de polímero 250. Por ejemplo, la luz incidente en la primera capa reflectante puede ser una o más de: luz difundida de una o más partículas de difusión (por ejemplo, 315c, 315d, 510i, 610d, 610e, 710e); luz reflejada de una o más partículas reflectantes (por ejemplo, 510n); y/o luz reflejada desde la segunda capa reflectante posterior (por ejemplo, 310c, 415c, 510j).

También se proporciona una disposición en donde la luz incidente en la capa de difusión de superficie es uno o más de: luz generada desde el proyector que incide en la superficie difusa por primera vez (por ejemplo, 310a, 315a, 320a, 410a, 415a, 510a); luz transmitida a través de la capa de polímero 250 en la dirección hacia atrás; luz difundida de una o más partículas de difusión (por ejemplo, 310d-e, 415e-f, 510l-m, 510e-f); luz reflejada desde una o más partículas reflectantes (por ejemplo, 320c), y/o luz reflejada de la primera y/o segunda capa reflectante posterior (por ejemplo, 315e, 315f, 510o).

En ejemplos, el proceso para hacer una pantalla de proyección de acuerdo con la presente divulgación comprende una etapa de calandrado, etapa de perforación, etapa de costura, etapa de acabado de bordes y una etapa de recubrimiento.

La etapa de calandrado comprende un proceso donde la formulación de polímero se mezcla, luego se extruye y se muele. El proceso de mezclado preciso requiere un aumento detallado del perfil de temperatura para garantizar que el polímero y el plastificante y, si hubiese, las partículas de difusión y/o partículas reflectantes, se mezclan completamente antes de entrar en el calandrado. El calandrado consta de cuatro rodillos cilíndricos grandes que usan calor y presión para producir una película con un espesor preciso, uniformidad de la superficie y orientación de las partículas de formulación. Al salir del calandrado, opcionalmente, la película se puede grabar en relieve con un cilindro de superficie designado que stampa la película de forma permanente, asegurando la uniformidad de la superficie y un acabado de superficie frontal con textura fina.

La etapa de perforación comprende recortar la película de polímero al tamaño deseado y pasarla a través de una máquina de perforación para perforar la película de polímero con un patrón predefinido de orificios con espaciado y tamaño de orificio específicos. Las perforaciones permiten que el sonido, de altavoces colocados detrás de la pantalla terminada, viaje a través de los orificios, reduciendo así la atenuación del sonido que de otro modo ocurriría con una película no perforada.

La etapa de costura comprende unir múltiples películas de polímero juntas usando soldadura por radiofrecuencia para formar una pantalla de mayor tamaño.

La etapa de acabado del borde comprende cortar la pantalla soldada al tamaño deseado y soldar con RF un borde que tiene tres capas de película de polímero con ojales de plástico con una separación de aproximadamente 150 mm.

La etapa de recubrimiento puede comprender la aplicación de una o más capas reflectantes y, opcionalmente, una capa de difusión superficial. La aplicación de una capa reflectante comprende estirar la pantalla terminada en el borde sobre un bastidor dentro de una sala de rociado ambientalmente controlada. Un robot que ha controlado el movimiento en los ejes X, Y y Z se utilizan para aplicar un recubrimiento uniforme como primera capa reflectante posterior que

puede incorporar copos nacarados o copos de aluminio. El recubrimiento se aplica a la parte posterior de la capa de polímero. Opcionalmente, el robot también puede aplicar una segunda capa reflectante posterior sobre la primera capa reflectante posterior.

- 5 Opcionalmente, el robot también puede aplicar una capa difusora uniforme en el lado frontal de la capa de polímero de la pantalla terminada en el borde.

10 La figura 6 muestra una vista en sección transversal de una pantalla de proyección frontal de acuerdo con la presente divulgación. La pantalla de proyección comprende: una capa de polímero 250 que comprende un lado frontal que mira hacia la luz incidente entrante generada por un proyector; una pluralidad de partículas de difusión 270 incorporadas en la capa de polímero; y una primera capa reflectante posterior 280 dispuesta en un lado posterior de la capa de polímero opuesta al lado frontal.

15 El rayo de luz entrante 610a puede generarse a partir de un proyector láser. Una porción del rayo de luz entrante 610a se refleja desde la capa de polímero 250 para formar el rayo de luz reflejado 610b. Una porción restante del rayo de luz entrante 610a se transmite a la capa de polímero 250 para formar el rayo de luz transmitido 610c. La luz que se transmite a través de la capa de polímero puede incidir y transmitirse de manera difusa, y/o dispersarse difusamente por una o más partículas de difusión.

20 En este ejemplo, el rayo de luz transmitido 610c incide y se transmite de manera difusa por la partícula difusa 270a para formar luz de transmisión difusa 610d y 610e. La luz transmitida difusamente 610d y 610e puede incidir y ser parcialmente reflejada por la primera capa reflectante posterior 280 para formar la luz reflejada 610d' y 610e', respectivamente.

25 La luz reflejada desde el primer reflector posterior puede incidir y transmitirse difusamente y/o dispersarse difusamente por una o más partículas de difusión cuando se propaga a través de la capa de polímero. En este ejemplo, la luz reflejada 610e' incide y se transmite de manera difusa al difundir la partícula 270b para formar luz de transmisión difusa 610f' y 610g'. Una porción de luz 610d', 610f' y 610g' se transmiten fuera de la capa de polímero y hacia el espectador como luz 610h', 610i' y 610j' respectivamente. El retraso de fase entre la luz 610h', 610i' y 610j' son diferentes debido a las diferentes diferencias de longitud de trayectoria dentro de la pantalla de proyección.

La figura 7 muestra una vista en sección transversal de la pantalla de proyección frontal de la figura 6 que comprende además partículas reflectantes 260 incorporadas en la capa de polímero.

35 Durante la operación, el rayo de luz entrante 710a puede generarse a partir de un proyector láser. Una porción del rayo de luz entrante 710a se refleja desde la capa de polímero 250 para formar el rayo de luz reflejado 710b. Una porción restante del rayo de luz entrante 710a se transmite a la capa de polímero 250 para formar el rayo de luz transmitido 710c. La luz que se transmite a través de la capa de polímero puede incidir y transmitirse difusamente y/o dispersarse difusamente, por una o más partículas de difusión. Además, la luz que se transmite a través de la capa de polímero puede incidir y ser reflejada por una o más partículas reflectantes.

40 En este ejemplo, el rayo de luz transmitido 710c incide y se transmite de manera difusa por la partícula difusa 270a para formar luz de transmisión difusa 710d y 710e. La luz transmitida difusamente 710d incide y se refleja parcialmente por la partícula reflectante 260a para formar la luz reflejada 710d'. La luz transmitida difusamente 710e incide y se refleja parcialmente por la primera capa reflectante posterior 280 para formar la luz reflejada 710e'.

45 La luz que viaja en dirección hacia adelante o hacia atrás puede incidir y transmitirse difusamente y/o dispersarse difusamente, por una o más partículas de difusión cuando se propaga a través de la capa de polímero. De manera similar, la luz que viaja hacia adelante o hacia atrás puede incidir y ser reflejada por una o más partículas reflectantes cuando se propaga a través de la capa de polímero.

50 En este ejemplo, la luz reflejada 710d' incide y se transmite de manera difusa al difundir la partícula 270b para formar la luz de transmisión difusa 710f' y 710g'. La luz reflejada 710e' incide y se transmite de manera difusa al difundir la partícula 270c para formar luz de transmisión difusa 710h' y 710i'. La luz de transmisión difusa 710g' incide y se refleja parcialmente por la partícula reflectante 260b para formar la luz reflejada 710j'.

55 Una porción de luz 710f', 710g', 710h' y 710j' se transmiten fuera de la capa de polímero y hacia el espectador. El retraso de fase entre la luz 710f', 710g', 710h' y 710j' es diferente debido a las diferencias en sus respectivas longitudes de trayectoria dentro de la pantalla de proyección.

60 Las pantallas de proyección frontal de las figuras 6 y 7 pueden comprender además una capa de difusión de superficie y/o una segunda capa reflectante posterior de acuerdo con la presente divulgación. La capa de difusión superficial puede estar dispuesta en el lado frontal de la capa de polímero y la segunda capa reflectante posterior puede estar dispuesta en la parte superior de la primera capa reflectante posterior. En este ejemplo, la luz incidente sobre la capa de difusión superficial puede reflejarse y/o difundirse de acuerdo con la presente divulgación. Además, la luz incidente en la segunda capa reflectante posterior puede reflejarse de acuerdo con la presente divulgación.

Un ejemplo de la pantalla de proyección de la figura 7 que comprende además una capa de difusión superficial y una segunda capa reflectante posterior se ilustra en las figuras 2 a 5.

5 La figura 8 muestra una vista en sección transversal de la pantalla de proyección frontal de la figura 6 sin difundir partículas incorporadas en la capa de polímero y en donde la capa de polímero 850 está formada por un polímero inherentemente difusor de volumen. En esta disposición, la capa de polímero está dispuesta para difundir la luz incidente a través de la dispersión difusiva desde los centros de dispersión 870 dentro del polímero difusor de volumen 850. Los ejemplos de centros de dispersión incluyen materiales constituyentes de la capa de polímero, vacíos y otras inhomogeneidades naturales.

10 El rayo de luz entrante 810a puede generarse a partir de un proyector láser. Una porción del rayo de luz entrante 810a se refleja desde la capa de polímero 850 para formar el rayo de luz reflejado 810b. Una porción restante del rayo de luz entrante 810a se transmite a la capa de polímero 850 para formar el rayo de luz transmitido 810c. La luz que se transmite a través de la capa de polímero puede incidir y dispersarse de manera difusa por uno o más centros de dispersión.

15 En este ejemplo, el rayo de luz transmitido 810c incide y se dispersa de manera difusa por el centro de dispersión 870a para formar luz de difusión difusa 810d y 810e. La luz difusamente dispersa 810d y 810e puede incidir y ser parcialmente reflejada por la primera capa reflectante posterior 280 para formar la luz reflejada 810d' y 810e', respectivamente.

20 La luz reflejada desde el primer reflector posterior puede incidir y ser dispersada difusamente por uno o más centros de dispersión cuando se propaga a través de la capa de polímero. En este ejemplo, la luz reflejada 810e' incide y se dispersa de manera difusa al difundir la partícula 870b para formar una luz difusa de difusión 810f' y 810g'. Una porción de luz 810d', 810f' y 810 g' se transmiten fuera de la capa de polímero y hacia el espectador como luz 810h', 810i' y 810j' respectivamente. El retraso de fase entre la luz 810h', 810i' y 810j' son diferentes debido a las diferentes diferencias de longitud de trayectoria dentro de la pantalla de proyección.

25 Como una posibilidad, se pueden incorporar una o más partículas de difusión en la capa 850 de polímero difusivo volumétrico de la figura 8. En este ejemplo, la luz que se propaga a través de la capa de polímero difusor volumétrico puede ser difundida adicionalmente por una o más partículas difusivas de acuerdo con la presente divulgación.

30 Como otra posibilidad, se pueden incorporar una o más partículas reflectantes en la capa de polímero difusivo de volumen 850 de la figura 8. En este ejemplo, la luz que se propaga a través de la capa de polímero difusor volumétrico puede reflejarse mediante una o más partículas reflectantes de acuerdo con la presente divulgación.

35 Como otra posibilidad, la capa 850 de polímero difusivo volumétrico de la figura 8 puede comprender además una capa de difusión superficial y/o una segunda capa reflectante posterior de acuerdo con la presente divulgación. La capa de difusión superficial puede estar dispuesta en el lado frontal de la capa de polímero y la segunda capa reflectante posterior puede estar dispuesta en la parte superior de la primera capa reflectante posterior. En este ejemplo, la luz incidente sobre la capa de difusión superficial puede reflejarse y/o difundirse de acuerdo con la presente divulgación. Además, la luz incidente en la segunda capa reflectante posterior puede reflejarse de acuerdo con la presente divulgación.

**REIVINDICACIONES**

1. Una pantalla de proyección que comprende:

5 una capa de sustrato de polímero (250) para proporcionar integridad estructural suficiente para montar la pantalla de proyección en un bastidor sin un sustrato de soporte, teniendo la capa de sustrato polimérico un espesor en el intervalo de 0,05 mm a 3,00 mm y comprendiendo un lado frontal (250a) que mira hacia la luz incidente entrante generada por un proyector láser;  
 10 una primera capa reflectante posterior (280) dispuesta en un lado posterior (250b) de la capa de sustrato de polímero opuesta al lado delantero; y  
 una pluralidad de partículas de difusión (270) incorporadas en la capa de sustrato polimérico, en el que las partículas de difusión se distribuyen por toda la capa de sustrato de polímero.

15 2. La pantalla de proyección de cualquier reivindicación anterior, que comprende además:  
 una pluralidad de partículas reflectantes (260) incorporadas en la capa de sustrato de polímero, opcionalmente en el que las partículas reflectantes se distribuyen por toda la capa de sustrato de polímero y/o se inclinan parcialmente al azar.

20 3. La pantalla de proyección de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la luz incidente en al menos una de la pluralidad de partículas de difusión comprende al menos una de: luz entrante generada desde un proyector láser; luz reflejada de al menos una de la pluralidad de partículas reflectantes; y luz reflejada desde la primera capa reflectante posterior.

25 4. La pantalla de proyección de cualquier reivindicación anterior, que comprende además:  
 una capa de difusión superficial (240) dispuesta en el lado frontal de la capa de sustrato de polímero, opcionalmente en la que la capa de difusión superficial es una superficie difusiva texturizada.

30 5. La pantalla de proyección de cualquier reivindicación anterior, que comprende además una segunda capa reflectante posterior (290) dispuesta en la parte superior de la primera capa reflectante posterior.

6. La pantalla de proyección de cualquier reivindicación anterior, en la que la pluralidad de partículas de difusión comprende al menos uno o más de:

- 35 Sulfato de bario;  
 Trióxido de antimonio;  
 Trihidrato de aluminio;  
 Dióxido de titanio;  
 Carbonato cálcico; o  
 Carbonato de magnesio.

40 7. La pantalla de proyección de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en la que la pluralidad de partículas reflectantes comprende al menos uno o más de:

- 45 copos nacarados; o  
 copos de aluminio, opcionalmente con un revestimiento externo configurado para evitar la oxidación de los copos de aluminio.

50 8. La pantalla de proyección de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en la que la capa de difusión superficial comprende un recubrimiento, opcionalmente que comprende un agente mateante, en el que el recubrimiento es un recubrimiento de sílice.

55 9. La pantalla de proyección de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en la que la capa de difusión superficial está formada por al menos uno de estampar en relieve la superficie de la capa de sustrato de polímero sobre la que está dispuesta; y endureciendo la superficie frontal de la capa de sustrato de polímero.

60 10. La pantalla de proyección de la reivindicación 1, en la que la primera capa reflectante posterior comprende una capa parcialmente reflectante que tiene una primera reflectancia inferior al 100 %, opcionalmente, comprendiendo copos nacarados, opcionalmente en el que la primera capa reflectante posterior es una superficie reflectante especular.

11. La pantalla de proyección de la reivindicación 1, en la que la primera capa reflectante posterior comprende:

- 65 una resina polimérica transparente revestida por pulverización que comprende copos nacarados; o  
 un laminado de cloruro de polivinilo (PVC) que comprende copos nacarados que se une por calor a la capa de sustrato de polímero durante el calandrado.

12. La pantalla de proyección de la reivindicación 5, en la que la segunda capa reflectante posterior tiene una segunda reflectancia, mayor que la primera reflectancia, opcionalmente en la que:

5            la segunda reflectancia es 100 %, y/o  
            en la que la segunda capa reflectante posterior es una superficie reflectante difusa.

13. La pantalla de proyección de la reivindicación 5, en la que la segunda capa reflectante posterior comprende una resina de polímero transparente recubierta por pulverización que comprende dióxido de titanio o relleno blanco.

10    14. Un método para fabricar la pantalla de proyección de la reivindicación 1, comprendiendo el método las etapas de:

            proporcionar una capa de sustrato de polímero (250) para proporcionar integridad estructural suficiente para montar la pantalla de proyección en un bastidor, teniendo la capa de sustrato polimérico un espesor en el intervalo de 0,05 mm a 3,00 mm y comprendiendo un lado frontal (250a) que mira hacia la luz incidente entrante generada por un proyector láser;  
15            incorporar una pluralidad de partículas de difusión (270) en la capa de sustrato de polímero, en la que las partículas de difusión se distribuyen a través de la capa de sustrato de polímero; y  
            disponer una primera capa reflectante posterior (280) en un lado posterior (250b) de la capa de sustrato de polímero opuesta al lado frontal.

20    15. Un sistema de proyección, que comprende:

            una pantalla de proyección de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13; y  
            un proyector láser que emite luz hacia la pantalla de proyección.

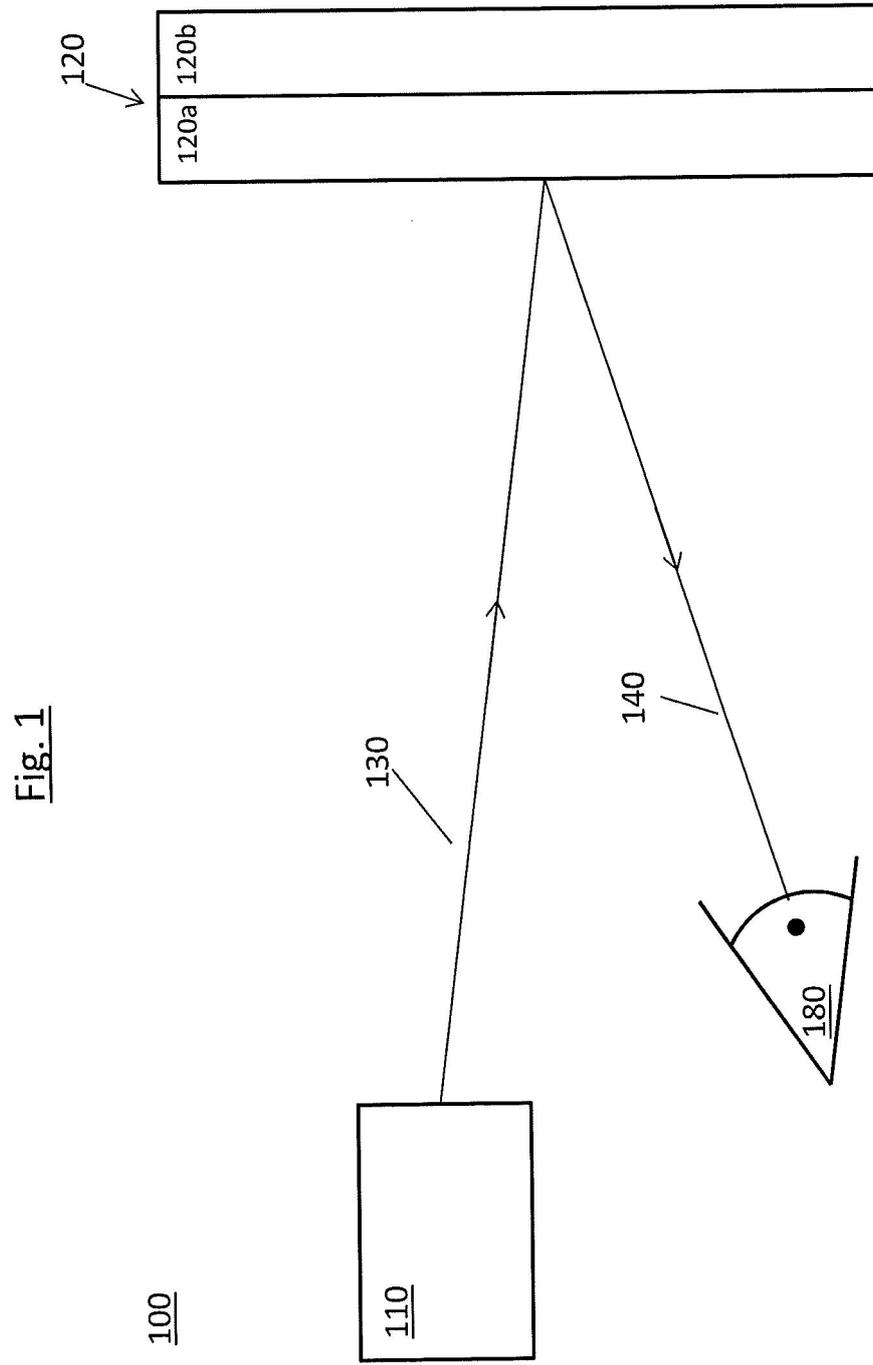
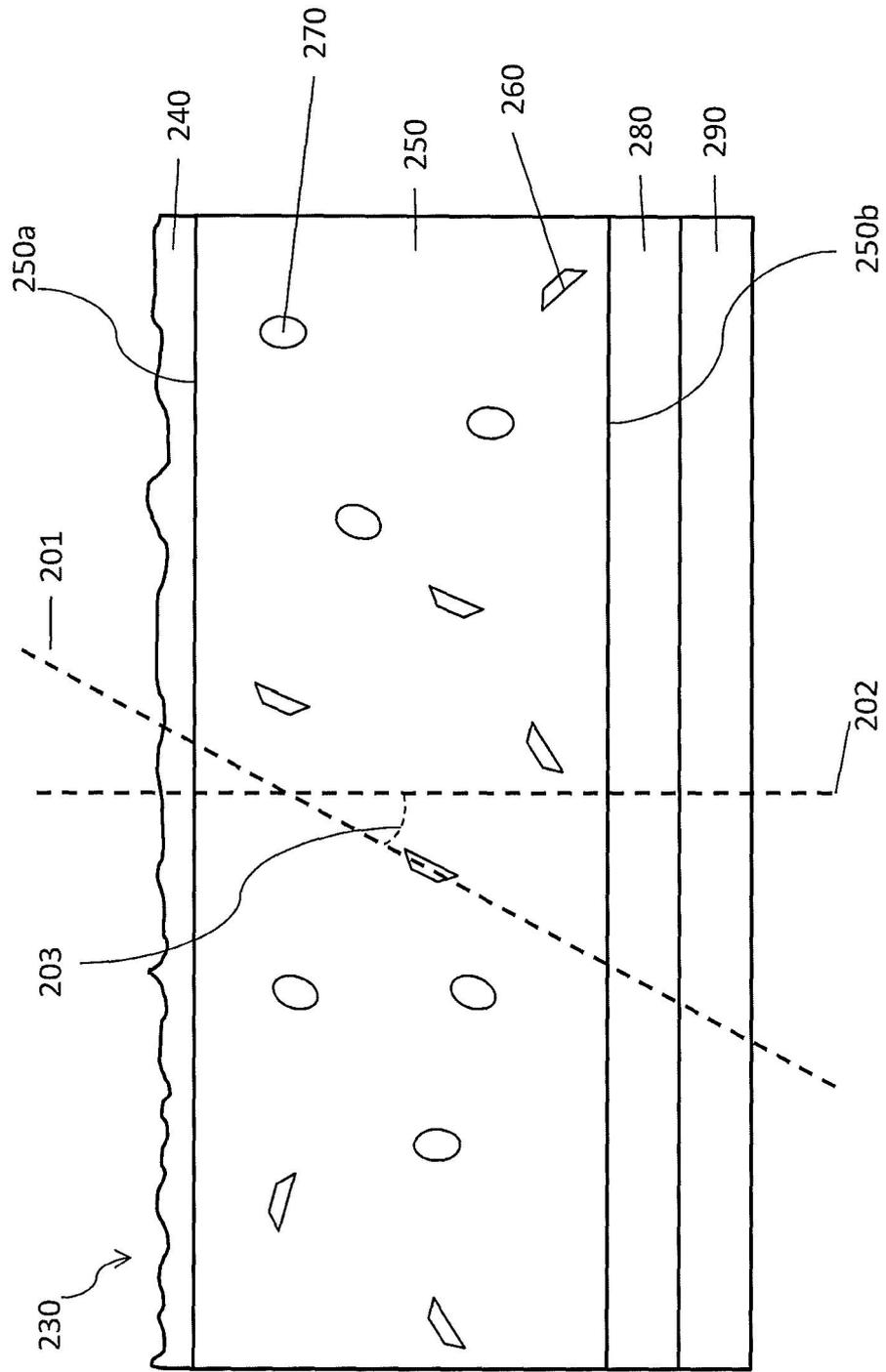
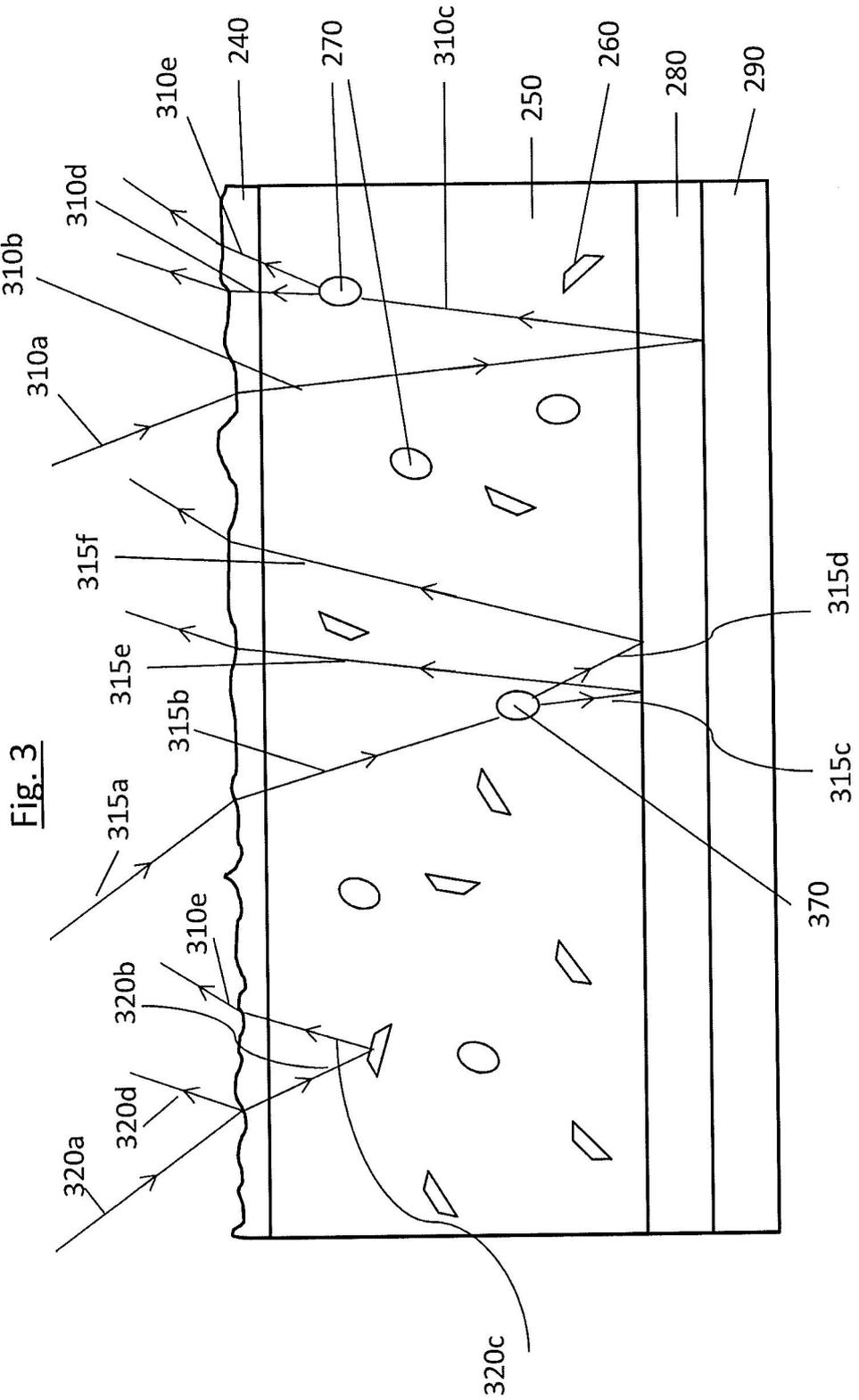
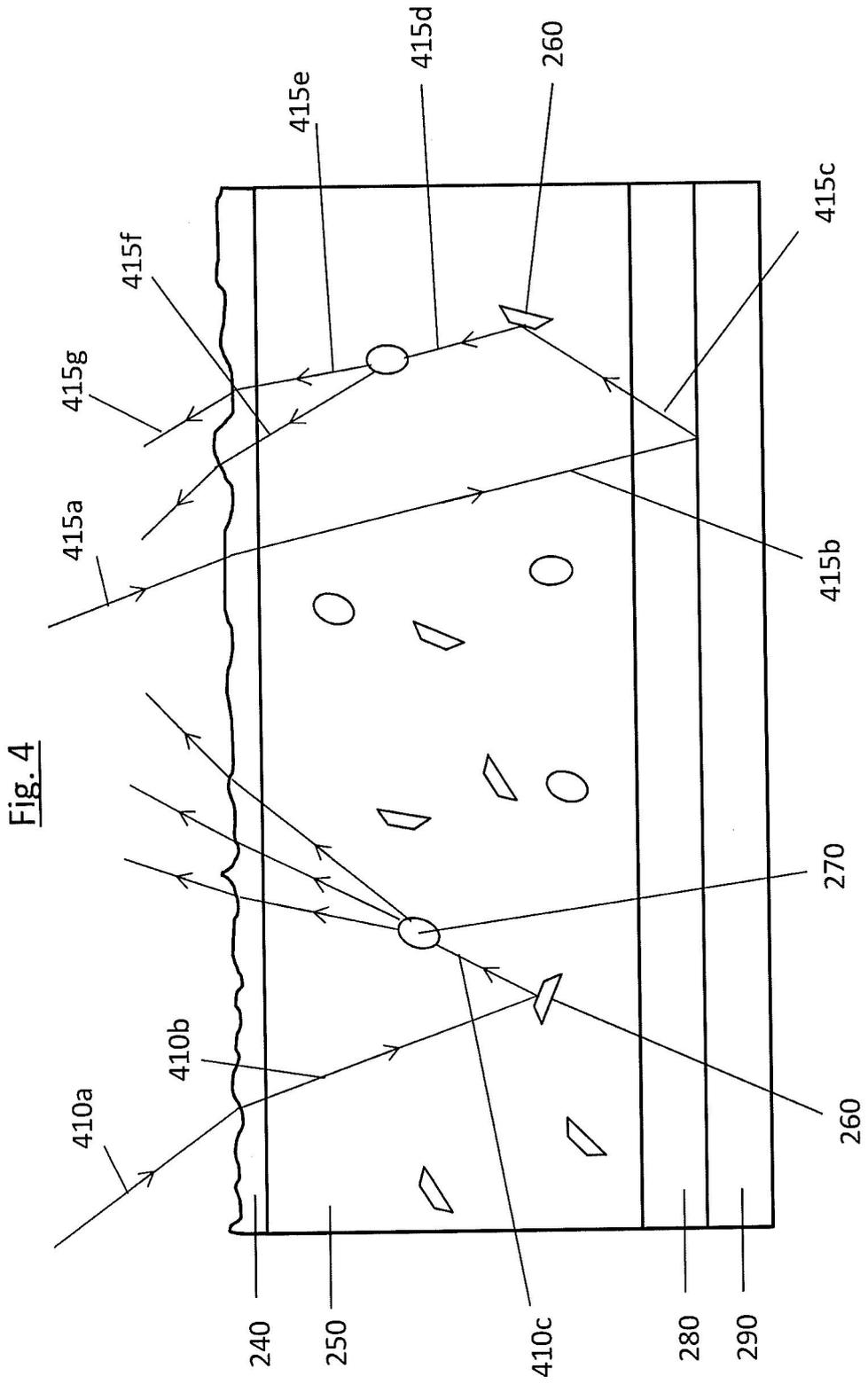


Fig. 1

Fig. 2







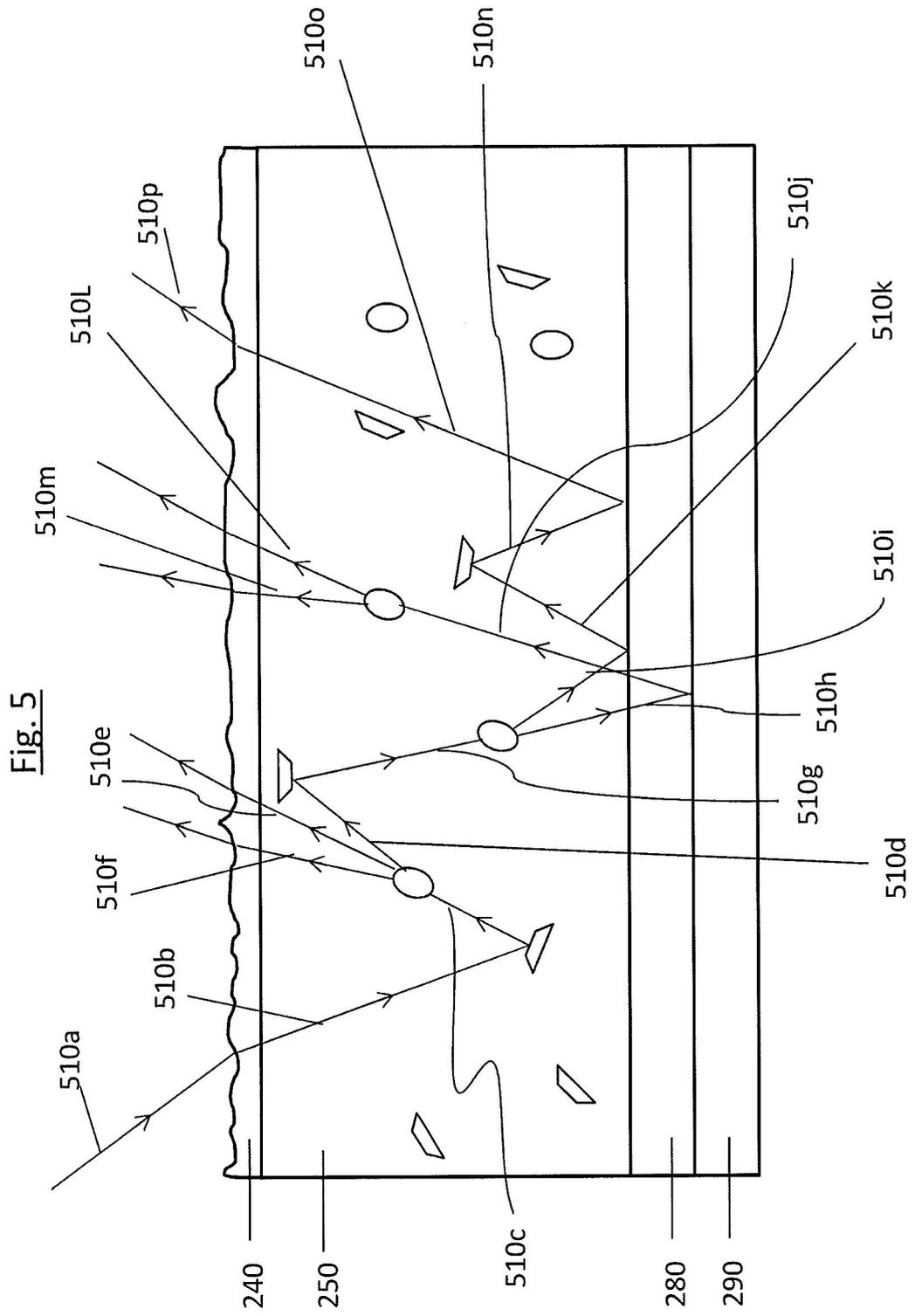


Fig. 6

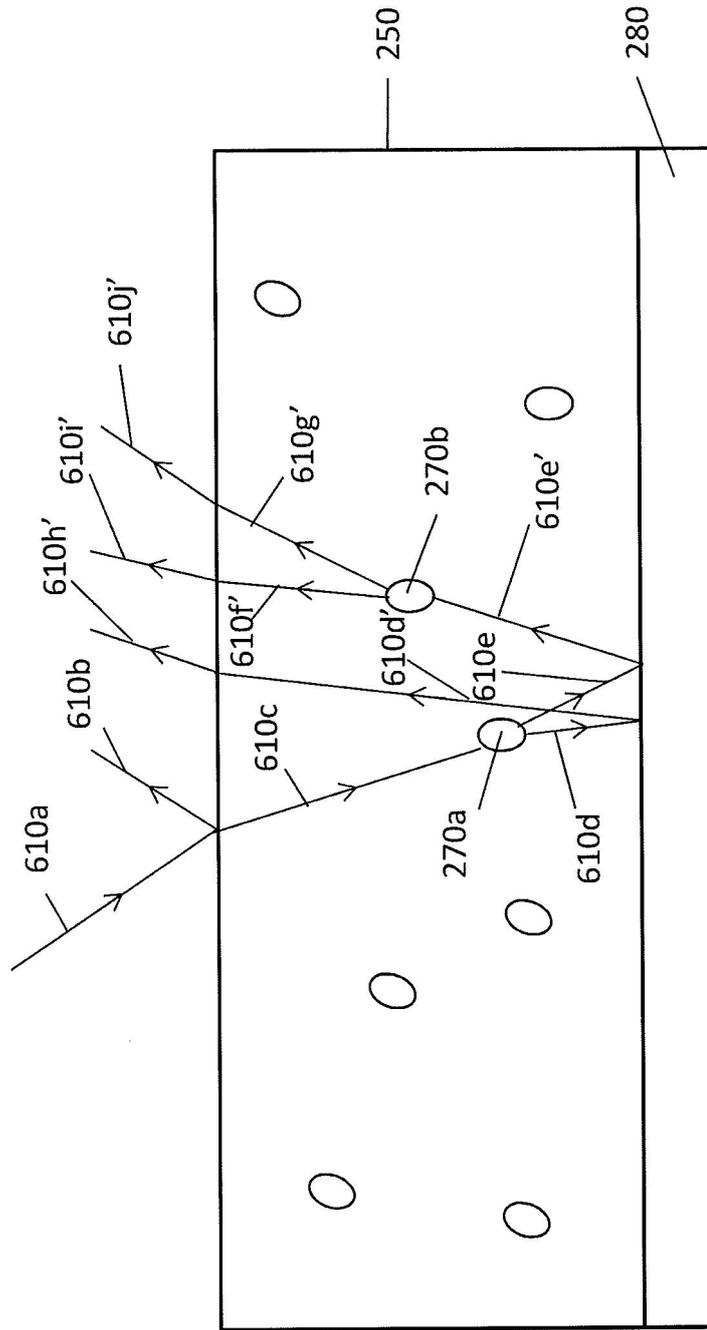


Fig. 7

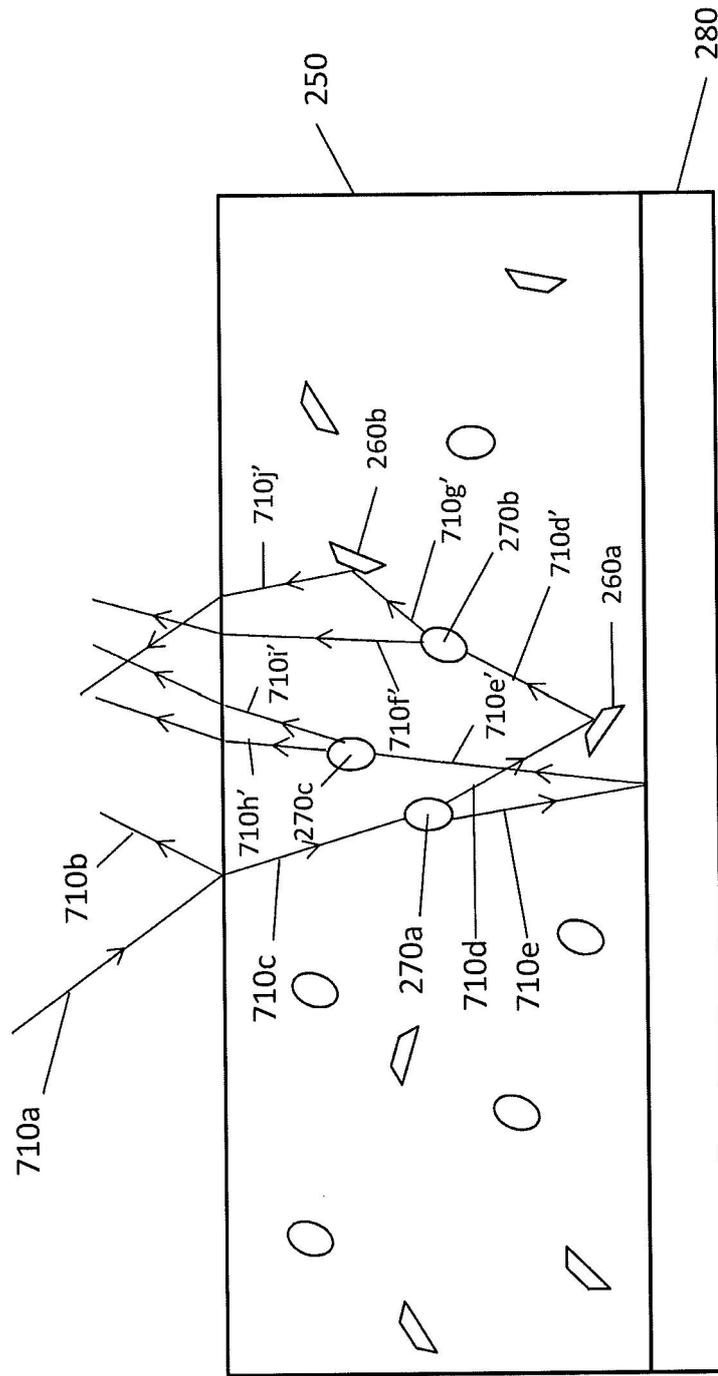


Fig. 8

