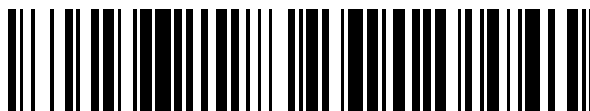


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 451**

51 Int. Cl.:

G03B 21/60

(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2015 PCT/US2015/019775**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15138503**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2015 E 15712473 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 3117269**

54 Título: **Pantallas de alto rendimiento para proyección láser**

30 Prioridad:

10.03.2014 US 201461950521 P

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

12.06.2020

73 Titular/es:

DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION (100.0%)

**1275 Market Street
San Francisco, CA 94103, US**

72 Inventor/es:

**GORNY, DOUGLAS J.;
RICHARDS, MARTIN J.;
KUNKEL, TIMO y
SCHNUELLE, DAVID LLOYD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 766 451 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

Pantallas de alto rendimiento para proyección láser

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a pantallas y otros dispositivos de imágenes usados para mostrar imágenes, y más particularmente a pantallas de cine. La invención se refiere aún más a características y estructuras de pantalla que reflejan y dirigen eficientemente las imágenes proyectadas a una audiencia al tiempo que minimiza la introducción de luz ambiental y que reduce los artefactos visuales tales como el moteado cuando tales proyecciones se hacen a través de dispositivos de proyección basados en láser.

10 Discusión de antecedentes

La proyección de cine típicamente utiliza pantallas para mostrar imágenes proyectadas a los espectadores en una audiencia. Actualmente es una tendencia proporcionar pantallas más grandes en teatros de calidad superior.

Las pantallas convencionales se describen en los documentos US2008/0094705A1, WO2007/067688A2, US1535985A1 y WO2015/036501A2.

15 **Compendio de la invención**

Los presentes inventores se han dado cuenta de que la próxima generación de cine es acerca de un alto rango dinámico, una amplia gama de colores y un alto brillo que coinciden o se acercan a las capacidades del Sistema Visual Humano (HVS). Las imágenes que tienen tales cualidades son conocidas como imágenes de Rango Dinámico Visual, o VDR. La presente invención, que se define por la reivindicación independiente 1, proporciona una
20 pantalla de alto rendimiento que complementa el uso de proyectores láser de alto rendimiento y ayuda a habilitar la generación de imágenes VDR de una manera eficaz y eficiente, en particular en las configuraciones de teatro comercial de calidad superior y cine de imágenes en movimiento.

En diversas realizaciones, la presente invención proporciona especificaciones, estructuras y equipos (incluyendo pantallas) que se pueden utilizar individualmente o en combinación para producir imágenes de alto brillo, alto rango
25 dinámico y amplia gama de colores.

En diversas realizaciones, la presente invención proporciona una pantalla de cine que mejora la percepción de brillo de la audiencia, por ejemplo, en un teatro de calidad superior sin coste de iluminación adicional. La pantalla se produce a partir de materiales que también ayudan a mitigar el moteado de la iluminación láser. La pantalla tiene propiedades e incluye estructuras que se pueden ajustar a una capacidad específica del sistema de proyección,
30 disposición del teatro, y/o proyector. Por ejemplo, en un teatro con asientos en estadio con un proyector de fila superior.

En una realización, la presente invención proporciona una pantalla que tiene una estructura física que dirige la luz reflejada desde la pantalla a los miembros de la audiencia de una manera que minimiza la luz reflejada hacia las estructuras del auditorio o teatro. La imagen proyectada se refleja en direcciones que distribuyen uniformemente la luz de la imagen proyectada a todos los miembros de la audiencia (o al menos a la mayoría de los miembros de la audiencia).
35

En diversas realizaciones, las estructuras de la pantalla están dispuestas de manera que las reflexiones de la pantalla (es decir, la imagen que se muestra en la pantalla) se dirigen a miembros de la audiencia y reducen la cantidad de luz que alcanza las estructuras del teatro, tales como paredes laterales, techos, etc., aumentando por
40 ello el brillo de las imágenes presentadas a la audiencia y evitando que algo de luz de la imagen contribuya a la iluminación ambiental del teatro y reduciendo el contraste en la pantalla.

En diversas realizaciones, las estructuras en la pantalla comprenden diversos recubrimientos que comprenden uno o más de, por ejemplo, materiales de difusión, reflectores, polarizadores, prismas, estructuras esféricas, cuentas, cuentas encapsuladas líquidas, cristales, cristales líquidos, micro puntos, puntos cuánticos, materiales que exhiben movimiento browniano, materiales que son flexibles y reaccionan (se mueven) a vibraciones tales como sonido de
45 alta frecuencia o vibraciones físicas, materiales que exhiben movimiento aleatorio cuando se hacen vibrar introducidos a ondas sónicas, materiales de conservación de polarización.

Las estructuras en la pantalla son generalmente de un tamaño más pequeño que un píxel mostrado en la pantalla. Por ejemplo, las estructuras pueden ser cualquiera de apenas menos de un tamaño de píxel, 1/2 de píxel, 1/4 de píxel, o un orden de magnitud o más pequeño que un tamaño de píxel. Siendo todos los demás factores iguales, una
50 pantalla que muestra imágenes de 4k u 8k tendría estructuras que son respectivamente 2x o 4x más pequeñas que las estructuras en una pantalla que muestra imágenes 2k. Por compatibilidad en todas las imágenes 2k-8k típicas, los tamaños de estructuras más pequeñas son más deseables.

Las diversas estructuras se pueden grabar o estampar en relieve sobre un material de pantalla. Los diversos materiales o recubrimientos pueden incluir estructuras mezcladas aleatoriamente en un medio transparente o translúcido tal como, por ejemplo, pintura, acrílico o epoxi, y pulverizarse sobre un sustrato de pantalla. Tales sustratos pueden ser, por ejemplo, plástico, PVC, polímeros. El sustrato puede tener, por ejemplo, un alto módulo.

5 Las estructuras se pueden grabar o imprimirse sobre un sustrato a través de una máquina Controlada Numéricamente por Ordenador (CNC), tal como una mesa de encaminamiento CNC de gran tamaño con un instrumento de corte o impresión finos. La impresión 3D de tamaño pequeño (por ejemplo, micro) se puede utilizar para producir las estructuras.

10 La presente descripción incluye la construcción de una pantalla y/o impresión de estructuras en la pantalla en la ubicación (por ejemplo, en un teatro en el que la pantalla está o ha de ser instalada).

En diversas realizaciones, se cambia la orientación de las estructuras en base a una ubicación o área de la pantalla. En una realización, las orientaciones varían a lo largo de la pantalla. Las variaciones de orientación de las estructuras están relacionadas con el patrón de iluminación proyectado sobre la pantalla no causado por la imagen a ser mostrada. El patrón de iluminación es un patrón angular relacionado con las geometrías del auditorio, la colocación del proyector o proyectores, la ubicación de la pantalla y la posición de la audiencia, es decir, la dirección de la variación de la iluminación a lo largo de la pantalla. Un patrón de iluminación ejemplar se muestra en las figuras 3 y 7 (donde las líneas continuas muestran los ángulos de la pantalla a la audiencia, y las líneas discontinuas muestran el proyector a la pantalla curva). Las variaciones de orientación compensan la iluminación desigual a menudo observada como, por ejemplo, puntos calientes, y para mantener más luz de la pantalla en la audiencia en lugar de a la pared lateral, techos y otras estructuras del teatro.

En diversas realizaciones, la pantalla puede incluir sacudidores de pantalla. Los sacudidores de pantalla se pueden ajustar específicamente a una frecuencia que exhibe un movimiento aumentado o máximo de partículas contenidas en el recubrimiento de la pantalla. Tales partículas pueden incluir líquidos encapsulados en cuentas pulverizadas sobre el sustrato durante la construcción. Tales líquidos pueden incluir leche u otros líquidos conocidos o diseñados para tener movimiento browniano. Tales líquidos pueden ser mezclas tales como agua con granos de polen u otros desechos.

En una realización, la luz reflejada dirigida enfatiza un área específica del teatro para una mejor imagen. Tal área de mejor imagen puede estar en un área central de los asientos disponibles, minimizando además las reflexiones hacia los componentes estructurales del teatro (tales como las paredes laterales). La presente descripción incluye asientos de marketing en el área de mejor imagen como asientos de calidad superior (y posiblemente un precio de calidad superior asociado, designación VIP, asientos más espaciosos u otras mejoras).

La presente invención se puede incorporar como una configuración de pantalla para recibir una imagen de alto rango dinámico, tal como se logra por la próxima generación de proyectores láser de modulación dual. La presente descripción incluye un método de presentación de imágenes VDR o casi VDR en un cine u otras configuraciones por las cuales la imagen se prepara a través de un proyector láser que tiene una o más fuentes de luz altamente colimadas que iluminan un modulador o una serie de moduladores que producen las imágenes - y que proyectan las imágenes sobre una pantalla. La pantalla es, por ejemplo, una pantalla instalada en un teatro de calidad superior con asientos en estadio. El proyector puede proyectar desde por encima de una fila superior del teatro en estadio a una elevación en o cerca del punto más alto de la pantalla y proyectar en una dirección hacia abajo. El método incluye modificar las reflexiones normales exhibidas de pantallas tradicionales disponibles comercialmente. Las estructuras en la pantalla modifican la luz reflejada en un rango de reflexiones más limitado que abarca los asientos en estadio al tiempo que excluye las paredes laterales y otras estructuras de teatro y, por ejemplo, compensar los puntos calientes y distribuir uniformemente a lo largo la luz reflejada. Las estructuras están orientadas o se ajustan en base al menos en parte en cuanto al ángulo del proyector, la orientación de la pantalla en relación con el proyector y la geometría de la pantalla (curva, plana, cóncava, etc.).

En diversas realizaciones, la invención incluye ajustar una característica de rendimiento del proyector para la eficiencia o el brillo en base a las capacidades o características de la pantalla. Tales capacidades y características incluyen, por ejemplo, recubrimientos y/o materiales de sustrato de pantalla que definen al menos parcialmente el rendimiento de ganancia de la pantalla. Las estructuras se desarrollan para tener en cuenta los recubrimientos y/o los materiales de sustrato a ser usados.

Breve descripción de los dibujos

Una apreciación más completa de la invención y muchas de las ventajas concomitantes de la misma se obtendrán fácilmente a medida que la misma llegue a ser entendida mejor mediante referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

55 La Fig. 1 es un gráfico de ganancia de pantalla en función de un ángulo de visión horizontal en relación con la iluminación proyectada normal;

La Fig. 2 es un gráfico que ilustra el cambio en la ganancia horizontal cuando la iluminación se mueve de normal verticalmente a una pantalla a un ángulo descendente de 8 grados;

La Fig. 3 es un dibujo que ilustra los efectos de la proyección en ángulo descendente sobre el brillo percibido;

La Fig. 4 es un ejemplo de estructura que se puede estampar en relieve, grabar o imprimir sobre un sustrato de pantalla;

Las Fig. 5A, B, C y D son mapas ejemplares para la reflectividad variable de una pantalla;

5 La Fig. 6 es un mapa de las áreas reflectantes principales de una pantalla; y

La Fig. 7 es una vista superior de un teatro que ilustra ángulos reflectantes en las áreas central y laterales con estructuras correspondientes a la curvatura de la pantalla.

Descripción de las realizaciones preferidas

10 Los presentes inventores se han dado cuenta de diversos problemas con las pantallas de hoy en día que se podrían corregir usando pantallas estructuradas diseñadas hechas con la especificación correcta para auditorios con proyección iluminada con láser y asientos en estadio. El moteado necesita ser mitigado.

a. El moteado se puede evitar usando pantallas con propiedades de superficie que generan menos moteado. La rugosidad de la superficie y la profundidad a la que la luz penetra la superficie son grandes factores en la cantidad de moteado generado.

15 b. El moteado se puede mitigar sacudiendo la pantalla. El material de la pantalla y el tensado determinan lo bien que se distribuyen las perturbaciones de la superficie generadas por los sacudidores mecánicos a lo largo de la superficie, que a su vez acciona el número y la posición de los sacudidores de pantalla necesarios para lograr el nivel deseado de mitigación.

20 Con referencia ahora a los dibujos, en donde números de referencia similares designan partes idénticas o correspondientes, y más particularmente a la Fig. 1 de los mismos, se ilustra un gráfico de ganancia de pantalla en función de un ángulo de visión horizontal con relación a la iluminación proyectada normal para una colección de pantallas. Tales mediciones se toman con la iluminación proyectada y el espectador, ambos verticalmente normales a la pantalla. Una ganancia de 1 representa el nivel que se reflejaría desde una superficie lambertiana.

25 Los proyectores en auditorios con asientos en estadio se sitúan típicamente normales a la parte superior de la pantalla. Esto significa que la mayor parte de la pantalla se ilumina en un ángulo descendente (es decir, no normal a la pantalla). Las pantallas con ganancia están diseñadas para reflejar la cantidad de luz más grande de vuelta a la fuente de iluminación. Se refleja menos luz a medida que el punto de observación se aleja del eje normal de iluminación.

30 La suposición hecha es que la iluminación es normal a la pantalla, lo cual no es el caso con proyección en ángulo descendente. La Fig. 2 es un gráfico que ilustra el cambio en la ganancia horizontal cuando la iluminación se mueve de verticalmente normal a una pantalla a un ángulo descendente de 8 grados. La Fig. 2 muestra el cambio en la gráfica de ganancia horizontal cuando la iluminación se mueve de verticalmente normal a la pantalla a una iluminación de ángulo descendente de 8 grados. La línea azul por debajo muestra la ganancia con iluminación normal a la pantalla y las líneas verdes muestran la ganancia con iluminación en un ángulo descendente de 8 grados. La línea púrpura muestra el porcentaje de ganancia con una iluminación normal a la pantalla y la línea roja muestra el porcentaje de ganancia con la iluminación en un ángulo descendente de 8 grados.

35 La mayoría de las pantallas usadas para esta aplicación aplican un recubrimiento reflectante a un sustrato tal como plástico, vinilo, PVC y/o material similar. El recubrimiento reflectante es lo que determina el rendimiento de ganancia y la cantidad de moteado generado. El sustrato determina lo bien que funcionarán los sacudidores. Dado que el recubrimiento se aplica a la superficie uniforme relativamente lisa del sustrato, el rendimiento de ganancia es el mismo hacia arriba y hacia abajo del eje de visión vertical y horizontal. En otras palabras, el rendimiento de la pantalla es el mismo visto X grados en cualquier dirección fuera de la iluminación normal a la pantalla.

40 Las pantallas estructuradas diseñadas estampar en relieve patrones 3D dentro del sustrato. Estas estructuras se pueden construir de manera asimétrica para producir un rendimiento de ganancia que varía dependiendo de si el ángulo de visión es horizontal o verticalmente desplazado de la iluminación normal. Además, las estructuras se pueden hacer de manera que el rendimiento de la ganancia varíe dependiendo desde qué lado de la normal se ve.

45 La Fig. 4 es una estructura de ejemplo que se puede estampar en relieve, grabar o imprimir sobre un sustrato de pantalla. La Fig. 4 incluye estructuras (por ejemplo, triangulares) que tienen, cada una, una superficie reflectante. La superficie fuera de la normal de cada estructura en esta realización es la superficie reflectante principal y refleja directamente la luz de un proyector (por ejemplo, proyector de cine, proyector láser, proyector basado en DLP, proyector de modulación dual, etc.), y reflejos secundarios de la superficie normal y cualquier reflexión de las estructuras vecinas.

50 Como se muestra en la Fig. 4, la inclinación de las superficies reflectantes principales puede variar. Esto ilustra que la reflexión angular principal de la pantalla variará. Tales variaciones ocurren a lo largo de la pantalla, las superficies

en ángulo más pronunciadas se colocan en áreas de la pantalla cuando la luz necesita ser reflejada o dirigida a áreas distintas de donde se dirigiría una reflexión típica. Las áreas más planas de las superficies reflectantes se comportan más como las superficies de pantalla típicas y generalmente se reflejarán de vuelta hacia el proyector o en un ángulo basado en el ángulo incidente de la luz que se refleja.

- 5 Como se ha señalado anteriormente, la cantidad de inclinación y reflexión angular (con relación a la normal a la pantalla) variará. La pantalla puede incluir, por ejemplo, áreas que tengan una cantidad específica de reflectividad y, en la mayoría de los casos, una cantidad de inclinación generalmente atribuida. Preferiblemente, la inclinación varía suavemente de un área que tiene una primera cantidad general de inclinación a otra área que tiene una segunda cantidad de inclinación. Como también se muestra en Fig. 4, una separación entre estructuras puede variar. Por ejemplo, la separación entre superficies reflectantes más altamente inclinadas puede ser más corta y aumentar a medida que las superficies reflectantes llegan a ser más planas. Preferiblemente, las variaciones en la separación entre estructuras, si varían, variarán suavemente.

- 15 Las estructuras mostradas en la Fig. 4 son unidimensionales por que ilustran reflexiones en una dirección, sin embargo, a lo largo de la pantalla, la reflexión se puede dirigir en cualquier dirección o combinación de direcciones. Por ejemplo, las estructuras en un área de la pantalla pueden reflejarse principalmente en una dirección hacia abajo, y los reflectores en otra área de la pantalla pueden reflejarse en otra dirección (por ejemplo, normal a la pantalla), y los reflectores entre estas dos áreas pueden reflejarse en cantidades crecientes entre abajo y normal. De manera similar, la dirección reflectante puede ser a lo largo de la pantalla, hacia el centro o desde el centro hasta los bordes de la pantalla. Aunque se ilustran como reflectores más simples, se pueden utilizar otras ópticas, tales como prismas, y combinarlas con otros elementos tales como lentes, difusores, recubrimientos, etc.

- 20 La Fig. 5A proporciona un mapa ejemplar para variar la reflectividad de una pantalla. Un área superior de la pantalla tiene principalmente una estructura que se refleja principalmente en una dirección hacia abajo; las áreas laterales reflejan principalmente hacia abajo y hacia el centro de la pantalla; y las áreas inferiores de la pantalla reflejan principalmente hacia arriba. La Fig. 5B proporciona una alternativa que tiene un área de reflexión hacia abajo más grande en la parte superior de la pantalla. La Fig. 5C proporciona un ejemplo de un área central de la pantalla que refleja principalmente normal y fuera hacia los bordes de la pantalla. La Fig. 5D proporciona un ejemplo que combina 5A y 5C.

- 25 Las estructuras de la pantalla están dispuestas de modo que las reflexiones de la pantalla (es decir, la imagen que se muestra en la pantalla) se dirigen a los miembros de la audiencia y reducen la cantidad de luz que alcanza las estructuras del teatro, tales como paredes laterales, techos, etc., aumentando por ello el brillo de las imágenes presentadas a la audiencia y evitando que algo de luz de la imagen contribuya a la iluminación ambiental en el teatro y reduciendo el contraste en la pantalla. Esto también reduce la sensación de la audiencia de estar en otro lugar, y reduce el coste de iluminación (bombilla, láser, potencia, etc.).

- 30 En diversas realizaciones, las estructuras en la pantalla comprenden diversos recubrimientos que comprenden uno o más de, por ejemplo, materiales de difusión, reflectores, polarizadores, prismas, estructuras esféricas, cuentas, cuentas encapsuladas líquidas, cristales, cristales líquidos, micro puntos, puntos cuánticos, materiales que exhiben movimiento browniano, materiales que son flexibles y reaccionan (se mueven) a vibraciones tales como sonido de alta frecuencia o vibraciones físicas, materiales que exhiben movimiento aleatorio cuando se hacen vibrar introducidos a ondas sónicas, materiales de conservación de polarización.

- 35 Las estructuras en la pantalla son generalmente de un tamaño más pequeño que un píxel mostrado en la pantalla. Por ejemplo, las estructuras pueden ser cualquiera de apenas menos de un tamaño de píxel, 1/2 de píxel, 1/4 de píxel, o un orden de magnitud o más pequeño que un tamaño de píxel. Siendo todos los demás factores iguales, una pantalla que muestra imágenes de 4k u 8k tendría estructuras que son respectivamente 2x o 4x más pequeñas que las estructuras en una pantalla que muestra imágenes de 2k. Por compatibilidad a lo largo de todas las imágenes 2k-8k típicas, son más deseables tamaños de estructuras más pequeños.

- 40 Las diversas estructuras se pueden grabar o estampar en relieve sobre un material de pantalla. Los diversos materiales o recubrimientos pueden incluir estructuras mezcladas aleatoriamente o uniformemente en un medio transparente o translúcido tal como, por ejemplo, pintura, acrílico o epoxi, y pulverizarse sobre un sustrato de pantalla. Tales sustratos pueden ser, por ejemplo, plástico, PVC, polímeros. El sustrato puede tener, por ejemplo, un alto módulo en comparación con las pantallas de cine ordinarias actualmente en uso, lo que puede ser útil cuando se usa en combinación con sacudidas de la pantalla para reducir el moteado.

Las estructuras y/o el recubrimiento sobre las estructuras se pueden estampar en relieve usando un rodillo con un patrón único de principio a fin. Pueden ser, por ejemplo:

- 55 a. Hechas verticalmente en una pantalla alta de 10 m significaría un rodillo de circunferencia de 10 m o 3.2 m de diámetro.
- b. Podría usar unión vertical para rodillos únicos más pequeños, o usar múltiples rodillos únicos en el mismo sustrato

c. Hechas horizontalmente en una pantalla de 20 m de ancho significaría un rodillo de circunferencia de 20 m o 6.4 m de diámetro.

d. Podría usar unión horizontal para rodillos únicos más pequeños, o usar múltiples rodillos únicos en el mismo sustrato.

5 e. Podría usar, por ejemplo, 15 rodillos únicos para estampar en relieve una pantalla como un sustrato único o múltiples sustratos unidos entre sí. La Tabla 1 a continuación muestra 15 rodillos únicos y su cobertura de una pantalla (por ejemplo, cada rodillo se aplica principalmente a una sección del correspondiente a la ubicación física del número de ID de rodillo en la Tabla 1).

Tabla 1

10	01 02 03 04 05
	06 07 08 09 10
	11 12 13 14 15

15 Cada rodillo puede tener, por ejemplo, una estructura diferente del material de rodillo. La estructura de rodillo es, por ejemplo, inversa a la estructura a ser aplicada a la pantalla. El rodillo, por ejemplo, se puede aplicar a secciones de sustratos que luego se sueldan (por ejemplo, soldadura de plástico) o se unen de otra manera. Las secciones de sustrato se pueden superponer de manera que ocurra una cantidad de mezcla entre diferentes secciones a medida que la pantalla pasa entre secciones adyacentes.

20 La estructura del rodillo 1 puede ser, por ejemplo, que aplique principalmente una estructura que causa la reflectividad de la pantalla principalmente hacia abajo y hacia dentro (principalmente lejos de las paredes del teatro). La reflectividad hacia dentro se muestra, por ejemplo, en la Fig. 7 – flechas de reflexión más oscuras que emanan de los bordes de la pantalla ilustrada. El rodillo 15 puede estar principalmente hacia arriba y hacia dentro, el componente hacia dentro también se ilustra con las flechas de reflexión más oscuras de la Fig. 7. El rodillo 8, por ejemplo, puede tener una estructura que distribuya más uniformemente la luz reflejada como, por ejemplo, se ilustra por los reflejos centrales desde la pantalla en la Fig. 7. También se puede implementar un patrón de reflectividad tal como los ilustrados y/o descritos en la presente memoria con referencia a las Fig. 5A-5D, 6, y en otros lugares.

25 Los rodillos pueden pasar sobre los sustratos cuando están calientes y en un estado maleable, y luego se enfrían o se curan de otro modo para hacer que se formen las estructuras en la pantalla. Se puede aplicar un material base a los sustratos antes de laminar, tal como un líquido o pasta curable, acrílico, epoxi, etc. El material base puede incluir, por ejemplo, partículas, partículas ópticas y/u otros materiales como se describe en otro lugar en la presente memoria, etc., que junto con el material base en su conjunto, cuando se curan, forman las estructuras en el sustrato.

30 En una realización, los rodillos incluyen orificios en los que un material base que puede incluir partículas ópticas se exuda sobre el rodillo durante el proceso de laminación. A medida que el rodillo atraviesa la pantalla (sustrato), la composición del material base se puede variar para corresponder con las calidades ópticas que son deseables para una ubicación correspondiente de la pantalla. Para proporcionar una variación suave entre las áreas de la pantalla con diferentes propiedades ópticas, los rodillos se pueden cambiar y/o rodar el doble en algunas partes del sustrato/pantalla (por ejemplo, áreas de transición entre secciones) primero con un rodillo de una sección y luego con el rodillo de una sección adyacente. La presión aplicada al rodillo se puede reducir a medida que el rodillo se acerca al borde de su sección correspondiente. Un rodillo de sección adyacente puede comenzar en un área de transición entre secciones con una ligera presión que se aumenta a presión normal completa fuera del área de transición y completamente dentro de su sección correspondiente.

35 Las estructuras se pueden grabar en o imprimir sobre un sustrato a través de una máquina Controlada Numéricamente por Ordenador (CNC), tal como una mesa de encaminamiento CNC de gran tamaño con un instrumento de corte o impresión fino. Se puede utilizar impresión 3D de pequeño tamaño (por ejemplo, micro) para producir las estructuras.

40 Las estructuras se pueden recubrir con diversos materiales para diversos propósitos, tales como para mejorar cualquiera de reducción de moteado, difusión o especularidad. El recubrimiento también puede incluir estructuras, tales como cristales (por ejemplo, cristales líquidos), pequeñas partículas de materiales opacos, transparentes o translúcidos. Un recubrimiento puede ser de una mezcla de acrílico o pintura de material transparente o translúcido, incluyendo las estructuras adicionales. El recubrimiento se puede pulverizar sobre la pantalla y curar. El curado puede ser por contacto con el aire, irradiación con luz (por ejemplo, UV o IR (calor)) u otros procesos de curado dependiendo de los materiales de recubrimiento.

45 El recubrimiento puede incluir pigmentos o materiales de filtro. El recubrimiento puede comprender un recubrimiento espectral diseñado para variar la reflexión en base a la longitud de onda para reducir la reflectancia de la luz no proyectada para reducir el efecto de la luz ambiental en el contraste de la imagen de la pantalla. En una realización, el recubrimiento comprende un material pigmentado altamente reflectante de las longitudes de onda de la luz emitida

por el proyector (por ejemplo, longitudes de onda láser rojo, verde y azul) y menos reflectante de otras longitudes de onda. La sensibilidad reflectante de la pantalla se ajusta preferiblemente a al menos 6 longitudes de onda primarias correspondientes a primarios de una amplia gama de colores de un proyector láser y/o 1° (R1G1B1) y 2° (R2G2B2) canales de imágenes 3D separadas espectralmente (por ejemplo, 2 juegos de láseres RGB).

5 En algunas realizaciones, los reflectores (y cualquier recubrimiento) conservan la polarización, y la superficie de la pantalla comprende una superficie de conservación de polarización. Tales realizaciones son compatibles con sistemas de proyección en 3D basados en polarización iluminada convencional y láser (por ejemplo, implementaciones de pantalla z, proyecciones polarizadas ortogonalmente a izquierda y derecha de proyector dual, etc.)

10 La reflectividad se puede ajustar para una geometría o ángulo de proyección específicos. El ajuste se puede proporcionar a lo largo de la pantalla de manera que un área de la pantalla se pueda ajustar levemente o drásticamente diferente de otras áreas.

Los parámetros de diseño para construir pantallas estructuradas diseñadas para iluminación en ángulo descendente (es decir, auditorios con asientos en estadio) se tratan ahora. La estructura de manera que esté optimizada para una iluminación en ángulo descendente de 10 grados (u otros ángulos correspondientes al ángulo de proyección) (este es el concepto A). La estructura sesgaría la distribución de la luz reflejada hacia abajo hacia la audiencia con la suposición de que está llegando a la pantalla 10 grados fuera de la normal.

La estructura de la pantalla varía de la parte superior a la parte inferior de la pantalla, como se ilustra, por ejemplo, en la Fig. 6 (Este es el concepto B):

20 a. La parte superior se diseñaría para llevar iluminación supuesta normal (o +/- unos grados fuera de la normal dependiendo de la aplicación) a su superficie y sesgaría su distribución hacia abajo hacia la audiencia casi sin reflexión desde la normal.

25 b. La parte inferior se diseñaría para llevar iluminación supuesta que está en un ángulo descendente de 20 grados (+/- unos pocos grados dependiendo de la aplicación) a su superficie y sesgaría su distribución hacia arriba hacia la audiencia casi sin reflexión hacia abajo.

c. El resto de la pantalla se diseñaría para hacer la transición entre los parámetros de la parte superior y la parte inferior. Yendo desde la parte superior a la parte inferior, el ángulo supuesto de proyección en ángulo descendente aumentaría. Yendo desde la parte superior a la parte inferior, la reflectancia se sesgaría desde abajo hacia arriba con la luz de sesgo central igualmente hacia arriba y hacia abajo.

30 Los parámetros de diseño deberían ser de calidades independientemente y/o junto con la pantalla estructurada diseñada para reducir el moteado (Este es el concepto C). Esto incluye, por ejemplo, elegir un sustrato que una vez estampado en relieve y recubierto proporcione una transmisión realizada de las interrupciones de la superficie causadas por los vibradores de la pantalla. Esto se puede proveer, por ejemplo, con un sustrato de PVC (por ejemplo, perforado) recubierto con material de reducción de moteado o material que reaccione en combinación con las sacudidas de la pantalla (por ejemplo, vibraciones mecánicas o sónicas) para reducir el moteado.

La estructura de estampado en relieve y/o el recubrimiento en sí mismo se eligen por propiedades que reducen el moteado percibido por la audiencia (Este es el concepto D). Los parámetros y conceptos de diseño se pueden combinar en cualquier combinación. Algunas combinaciones ejemplares incluyen los conceptos AC, AD, ACD, BC, BD, BCD y CD para producir pantallas que proporcionan múltiples beneficios.

40 En una realización, el uso de ganancia de pantalla diseñada (extremadamente baja) en ángulos altos puede mejorar la relación de contraste de pantallas curvas. La idea es para llegar a los bordes de la pantalla, la estructura se diseña para tomar la luz (que estará entrando en ángulos horizontales más pronunciados) y dirigirla no sólo más hacia la audiencia sino de manera más importante lejos de las paredes para evitar reflejos de vuelta a la pantalla lo que reduce el contraste. Es igualmente importante, si no más, mantener la luz fuera del techo, de modo que la estructura vertical superior necesitaría tener eso en cuenta en su especificación. Por ejemplo, en la Fig. 5A, el área superior se dirige principalmente hacia abajo (lejos del techo), las áreas laterales se dirigen principalmente hacia dentro (y lejos de las paredes). Las reflexiones del suelo se deberían minimizar de manera similar. También, la estructura de la pantalla puede ser de manera que esté diseñada para funcionar bien cuando está curvada. Una buena curvatura de pantalla puede ser, por ejemplo, 20:1 y la estructuración horizontal de la pantalla se debería diseñar teniendo en cuenta la curvatura para obtener más luz sobre la audiencia y mantener la luz fuera de las paredes. Por ejemplo, las estructuras están diseñadas de modo que las reflexiones emanen en la dirección deseada cuando la pantalla está curvada, lo que es diferente cuando la pantalla es plana. Por ejemplo, siendo todos los demás factores iguales, en comparación con una pantalla plana, una pantalla con una curvatura horizontal de 20:1 tendría reflectores en ángulo una cantidad en proporción a la curvatura de la pantalla en la ubicación de los reflectores. Las estructuras en tales reflectores tienen en cuenta la curvatura de la pantalla como se muestra.

En la descripción de las realizaciones preferidas de la presente invención ilustradas en los dibujos, se emplea una terminología específica por el bien de la claridad. Sin embargo, la presente invención no se pretende que se limite a

- la terminología específica así seleccionada, y se ha de entender que cada elemento específico incluye todos los equivalentes técnicos que operan de una manera similar. Por ejemplo, cuando se describe un reflector, cualquier otro dispositivo equivalente, tal como espejos, prismas, vidrio o silicatos (por ejemplo, silicato triturado) configurados adecuadamente u otros dispositivos o materiales que tengan una función o capacidad similar o equivalente, estén o no enumerados en la presente memoria, se pueden sustituir por el mismo. Además, los inventores reconocen que las tecnologías recientemente desarrolladas que ahora no se conocen también se pueden sustituir por las partes descritas y no se apartan aún del alcance de la presente invención. Todos los demás elementos descritos, incluyendo, pero no limitados a, estructuras, recubrimientos, sustratos, proyectores, disposiciones de asientos, etc., también se deberían considerar a la luz de todos y cada uno de los equivalentes disponibles.
- 5
- 10 La presente invención puede, adecuadamente, comprender, consistir o consistir esencialmente en, cualquier elemento (las diversas partes o características de la invención, por ejemplo, [enumerar partes/componentes]) y sus equivalentes como se describe en la presente memoria. Además, la presente invención descrita de manera ilustrativa en la presente memoria se puede poner en práctica en ausencia de cualquier elemento, ya esté o no descrito específicamente en la presente memoria. Obviamente, son posibles numerosas modificaciones y
- 15 variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, se ha de entender que dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención se puede poner en práctica de otro modo distinto al descrito específicamente en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Una pantalla de cine que comprende: un sustrato de pantalla; y, formadas en el sustrato de la pantalla, estructuras configuradas para dirigir la luz proyectada sobre la pantalla hacia una audiencia y lejos de las paredes laterales, techos y pisos de un teatro,
5 en donde cada una de las estructuras comprende una superficie reflectante principal que está inclinada con relación al sustrato de la pantalla en un ángulo de inclinación respectivo,

 en donde los ángulos de inclinación respectivos de las superficies reflectantes principales varían a lo largo del sustrato de pantalla,
10 en donde las estructuras están separadas en el sustrato de pantalla con áreas planas del sustrato de pantalla entre medias de ellas,

 en donde la separación proporcionada por las áreas planas entre las estructuras varía a lo largo de la pantalla, disminuyendo con el ángulo de inclinación creciente de las superficies reflectantes principales de las estructuras,

 en donde el sustrato de pantalla comprende un recubrimiento seleccionado de: un recubrimiento adecuado para variar la reflexión en base a la longitud de onda para reducir el efecto de luz ambiental en el contraste de imagen de pantalla; un recubrimiento adecuado para reducir el moteado; un recubrimiento que comprende partículas insertadas en el mismo; o un recubrimiento adecuado para conservar la polarización de la luz.
15
2. La pantalla de cine según la reivindicación 1, que comprende el recubrimiento que comprende partículas insertadas en el mismo, en donde las partículas están configuradas para causar la ruptura de patrones de interferencia que de otro modo se producirían por proyección de imágenes basadas en láser sobre el sustrato de pantalla.
20
3. La pantalla de cine según la reivindicación 1, en donde las estructuras tienen propiedades geométricas que varían a lo largo de la pantalla, y en donde la geometría de la estructura aumenta hacia los bordes de la pantalla de una manera que hace que más luz reflejada hacia los bordes de la pantalla se dirija lejos de una pared del teatro y hacia una audiencia.
- 25 4. La pantalla de cine según la reivindicación 1, en donde las estructuras varían en al menos una de geometría, ángulo de reflexión y separación a lo largo de la pantalla de cine suavemente.
5. La pantalla de cine según la reivindicación 1, en donde la pantalla está diseñada para ángulos de proyección no normales al centro de la pantalla, y las áreas de pantalla donde la iluminación es más normal contienen más estructuras que dirigen la luz normal a la pantalla hacia el centro de la audiencia, y las áreas de pantalla menos
30 normales contienen más estructuras que dirigen la luz desde la iluminación proyectada que no es normal a la pantalla hacia el centro de la audiencia.
6. La pantalla de cine según la reivindicación 5, en donde la pantalla está diseñada para una proyección en ángulo descendente de aproximadamente 10 grados, y la parte superior de la pantalla contiene más estructuras que se reflejan principalmente en una dirección hacia abajo, una parte inferior de la pantalla contiene estructuras que se
35 reflejan principalmente en una dirección hacia arriba, y los bordes de la pantalla se reflejan principalmente hacia dentro y hacia una audiencia.
7. La pantalla de cine según la reivindicación 1, en donde la pantalla está diseñada para una proyección en ángulo descendente de aproximadamente 10 grados, y una parte superior de la pantalla, contiene más estructuras que se reflejan principalmente en una dirección hacia abajo, la parte inferior de la pantalla contiene estructuras que se
40 reflejan principalmente en una dirección hacia arriba, y los bordes de la pantalla se reflejan principalmente hacia dentro y hacia una audiencia.

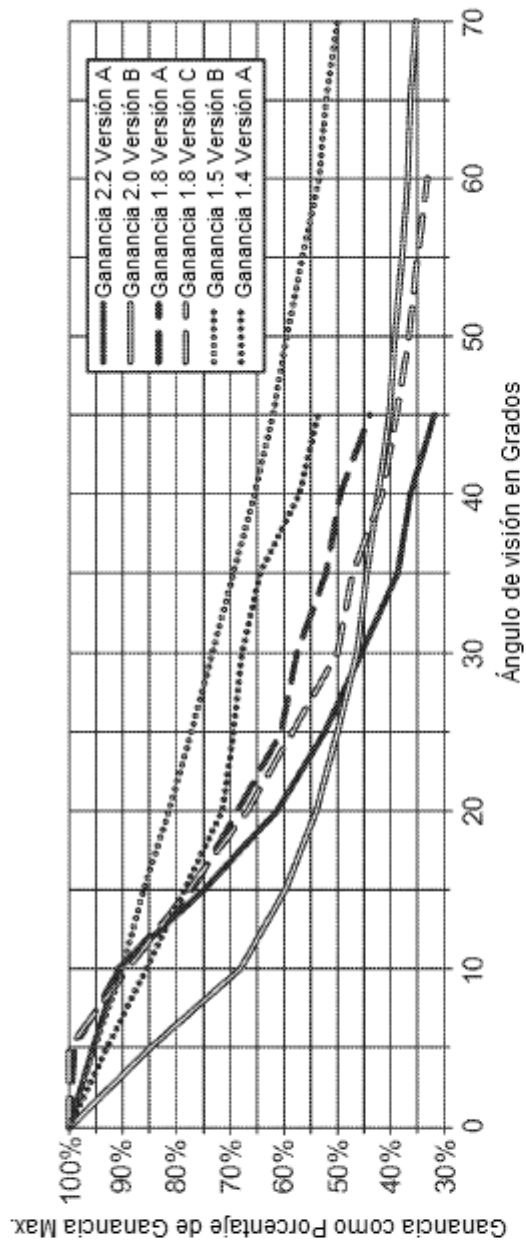


FIG. 1

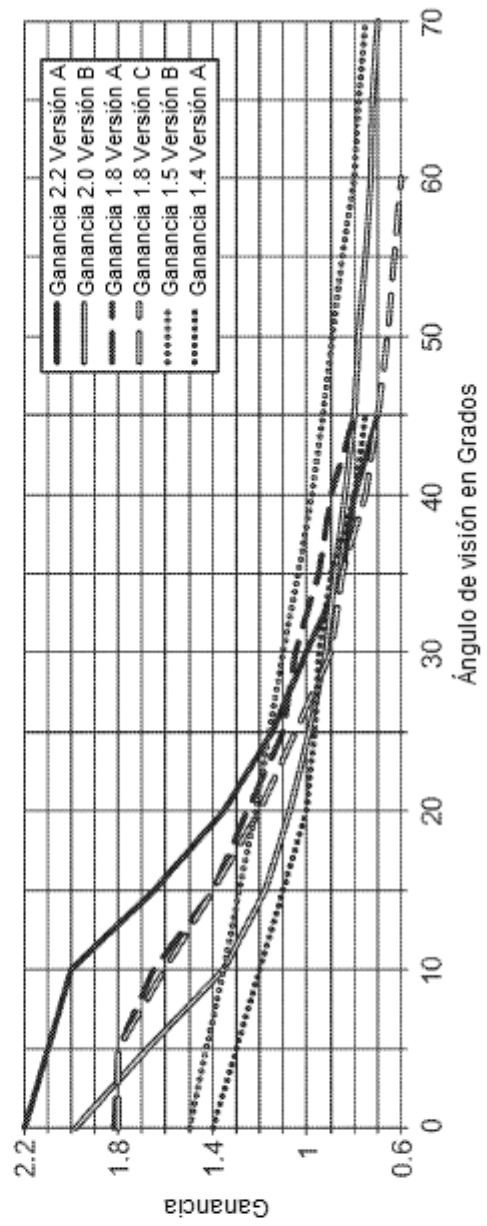


FIG. 2

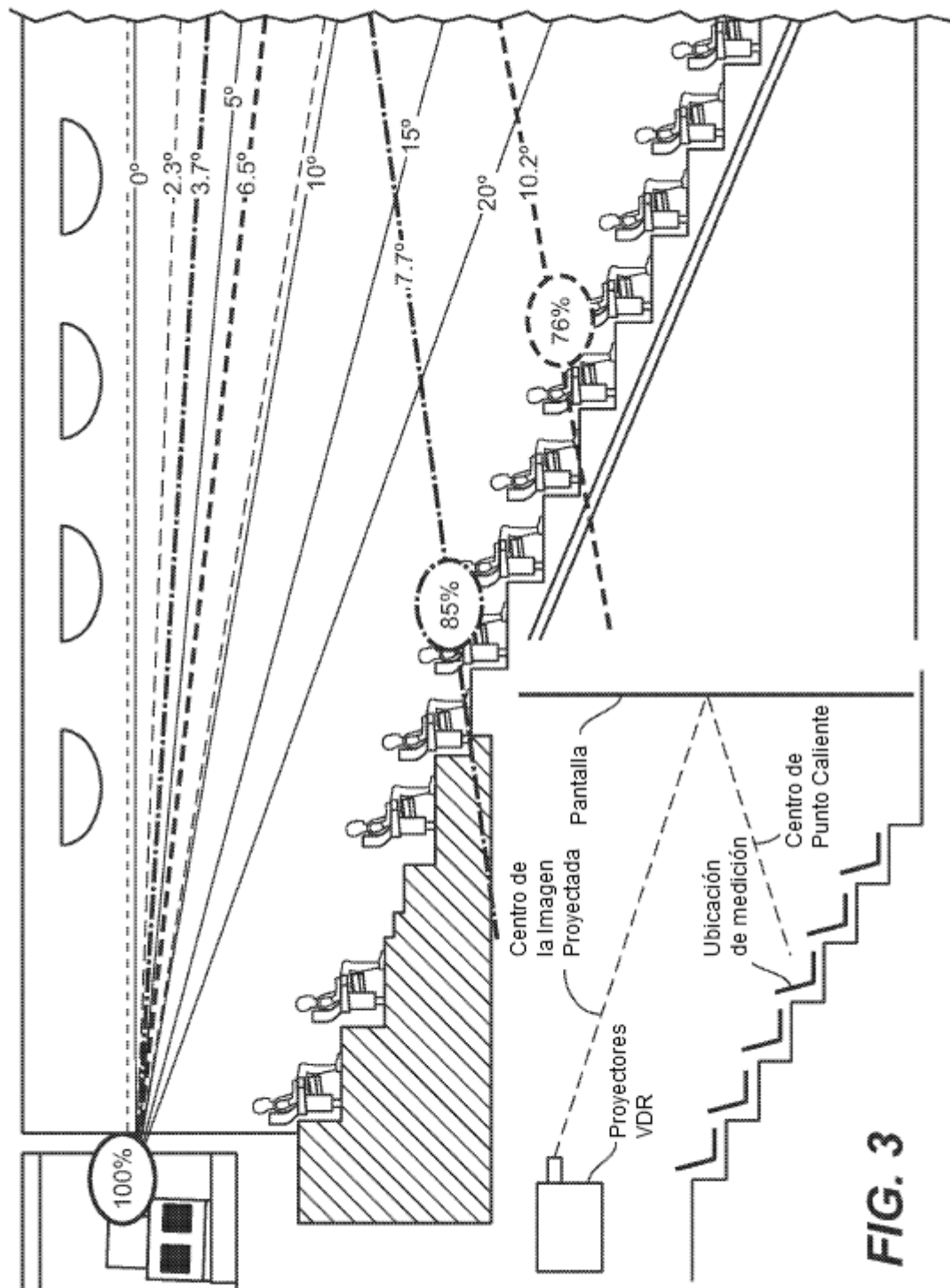




FIG. 4

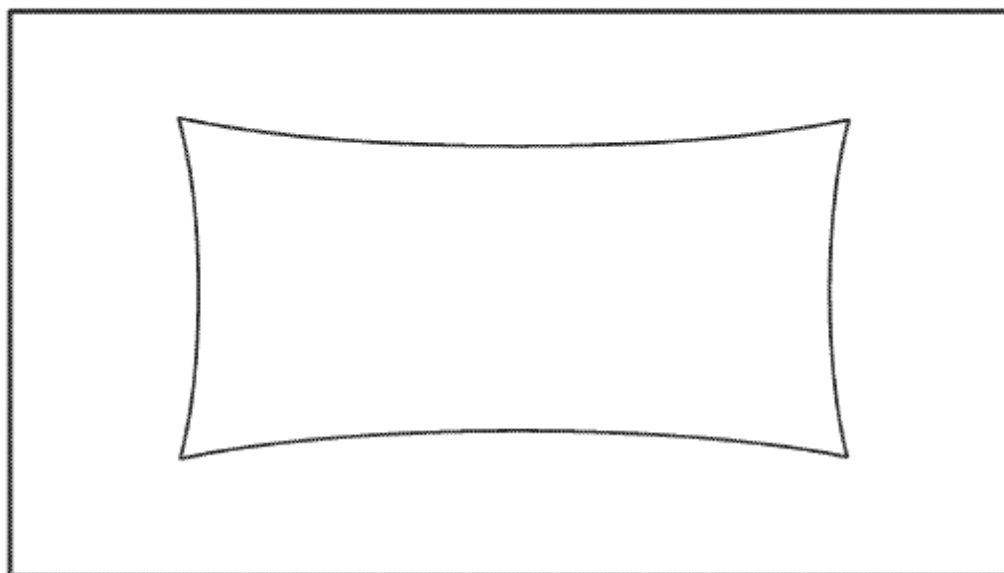


FIG. 5A

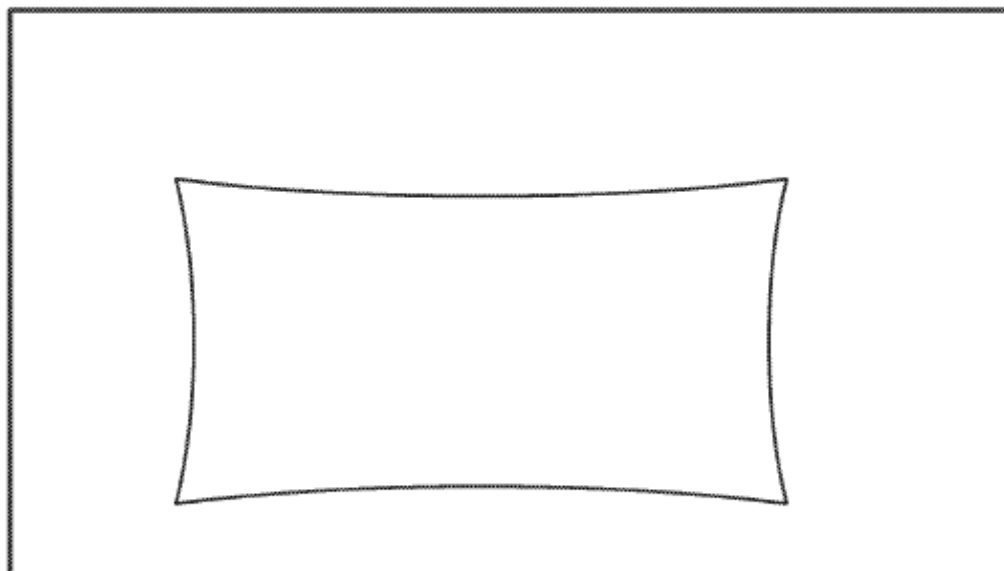


FIG. 5B

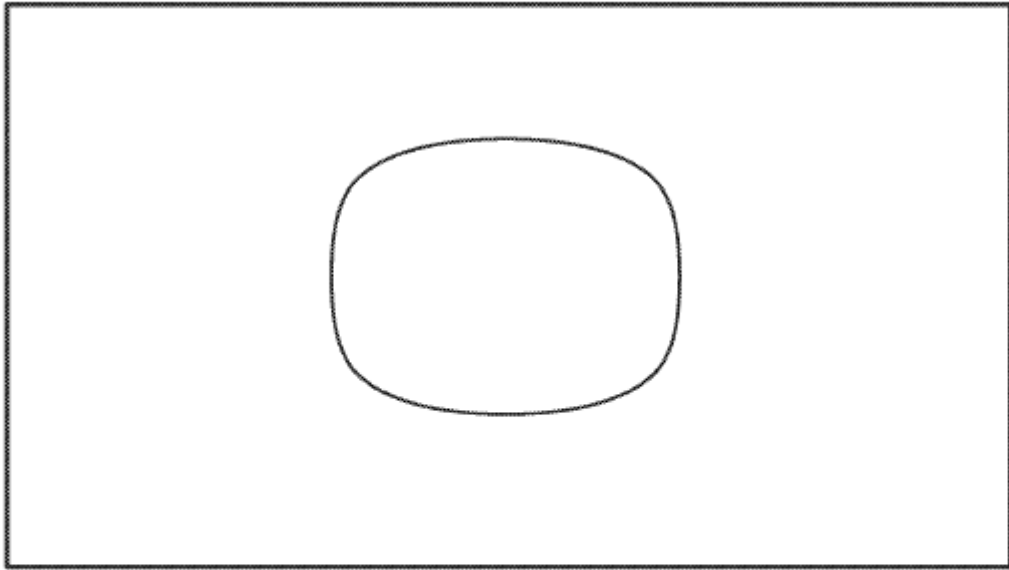


FIG. 5C

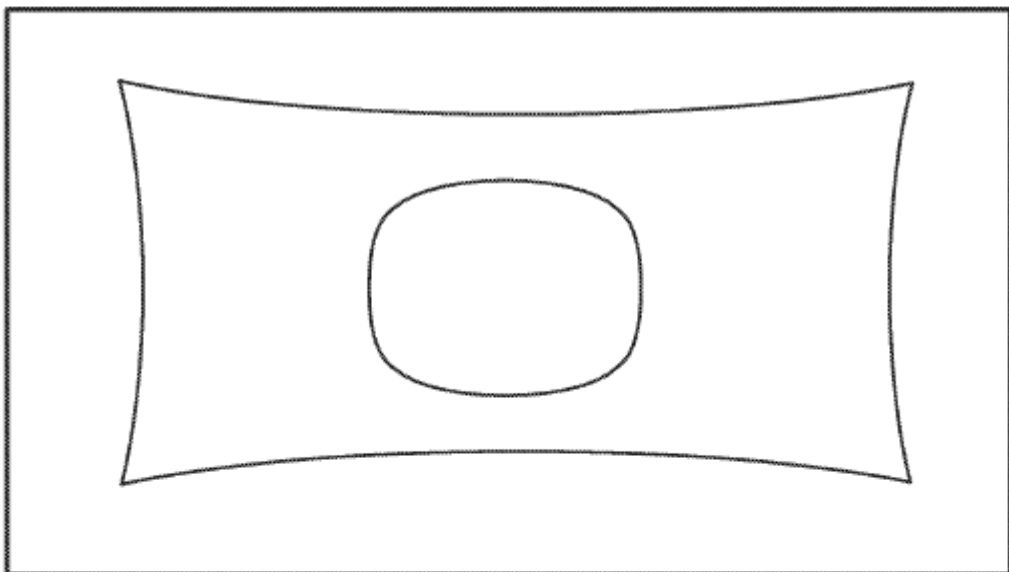


FIG. 5D

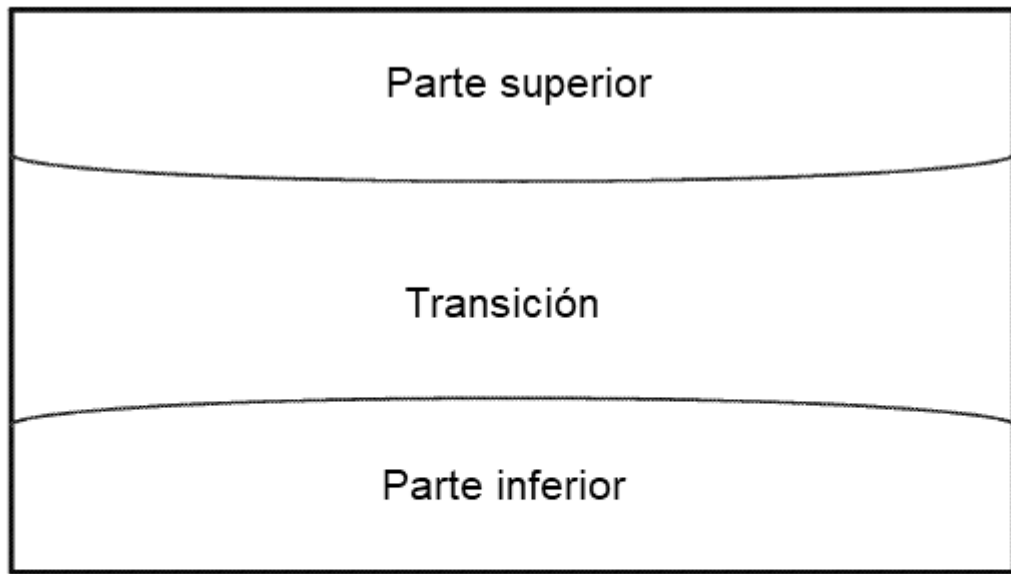


FIG. 6

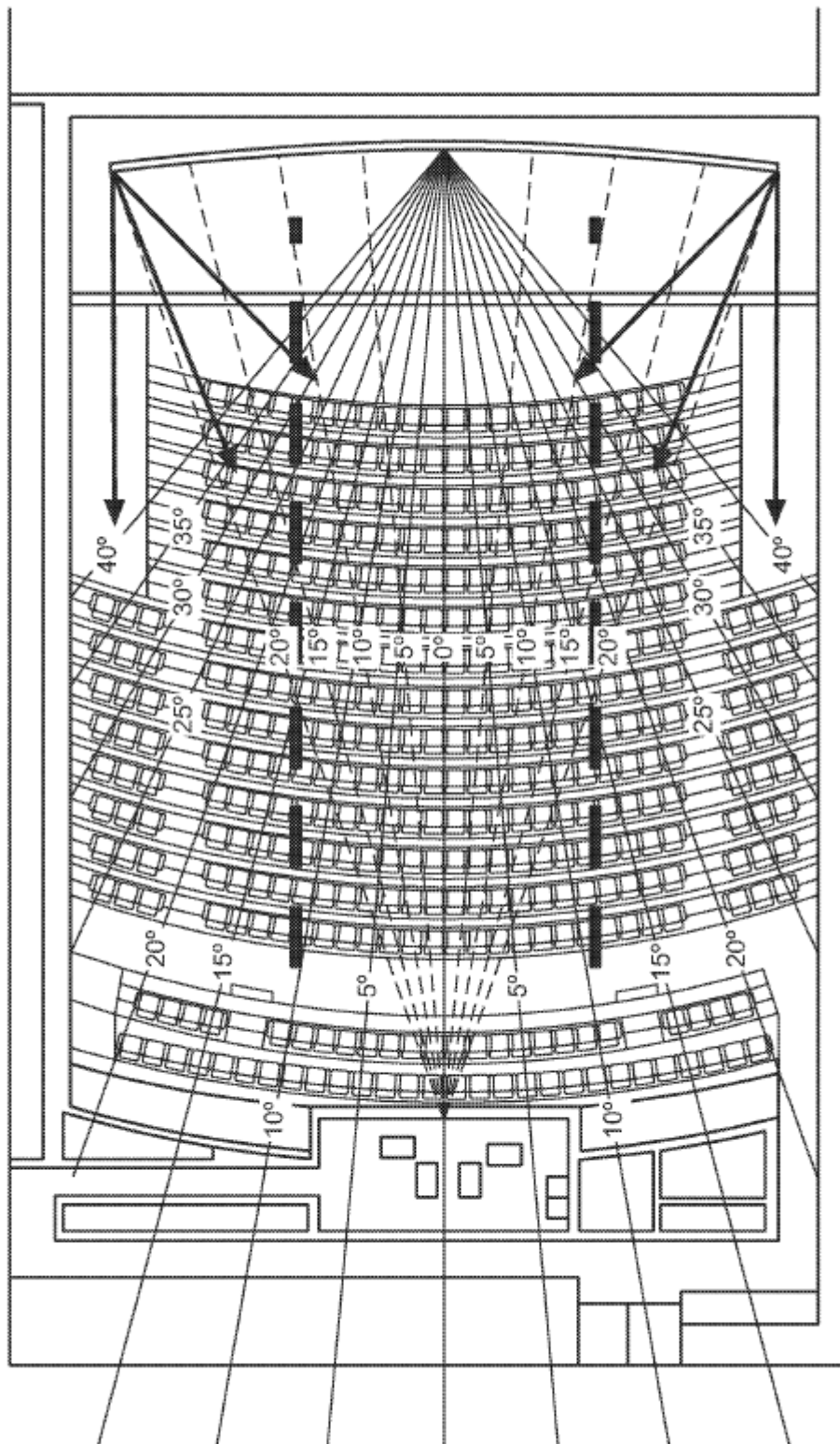


FIG. 7