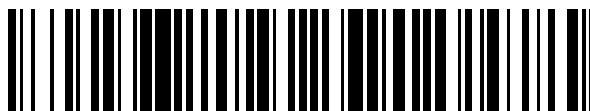


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 301**

51 Int. Cl.:

G03B 21/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2004** **E 15196019 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017** **EP 3051343**

54 Título: **Aparato y método de proyección para una ilusión de fantasma de Pepper**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
19.02.2018

73 Titular/es:

MDH HOLOGRAM S.A. (100.0%)
94a, Boulevard de la Pétrusse
2320 Luxemburg, LU

72 Inventor/es:

ROCK, JAMES y
O'CONNELL, IAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 655 301 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

Aparato y método de proyección para una ilusión de fantasma de Pepper

- 5 La presente invención se refiere a un aparato y a un método de proyección. Más en particular, pero no exclusivamente, se refiere a un aparato de proyección dispuesto para proyectar una imagen de un objeto sobre una pantalla inclinada, parcialmente reflectante, para proporcionar una falsa percepción de profundidad y a un método para construir un aparato de este tipo.
- 10 Se conoce la proyección de una imagen sobre una pantalla parcialmente reflectante, de manera que pueda ser observada por un espectador situado delante de la pantalla, lo que se denomina disposición de "fantasma de Pepper" (Pepper's ghost), la cual se conoce a partir de espectáculos de entretenimiento.
- 15 Esto se ha aplicado a la publicidad y a presentaciones promocionales donde un presentador está situado detrás de una pantalla inclinada, parcialmente reflectante, normalmente una lámina tensada, sobre la que se proyecta una imagen de, por ejemplo, un vehículo motorizado a través de al menos una superficie reflectante, véase, por ejemplo, el documento EP0799436. La ubicación del presentador por detrás de la imagen proyectada presenta una pluralidad de ventajas intrínsecas sobre sistemas en los que el presentador está delante de una pantalla, donde la ventaja más importante es que el presentador no oscurece la imagen proyectada cuando camina a través de la imagen
- 20 proyectada. Además, la utilización de una pantalla inclinada da como resultado que un espectador de la imagen perciba la misma como si tuviera profundidad, en lugar de percibir una imagen meramente bidimensional, por ejemplo, cuando se observa un vehículo motorizado girar sobre una plataforma giratoria.
- 25 Sin embargo, los aparatos actuales de proyección de imágenes presentan una pluralidad de problemas asociados con los mismos; por ejemplo, el montaje de la lámina puede ser complicado, lo que a su vez da lugar a un tensado desigual de la lámina y a pliegues en la lámina, lo cual afecta a la calidad de visualización de la imagen proyectada sobre la lámina. Además, durante el montaje de la lámina, ésta debe colocarse sobre una tela o una hoja de plástico limpias y libres de polvo, las cuales son más grandes que la lámina, con el fin de impedir que se adhieran partículas a la lámina, donde tales partículas pueden rayar la superficie de la lámina y afectar a la calidad de visualización de la
- 30 imagen proyectada o pueden actuar como centros de dispersión desde los cuales la luz proyectada se dispersa de manera incoherente, degradando de ese modo la calidad de visualización de la imagen, ya que esta luz dispersada no contribuye a la formación de la imagen visualizada.
- 35 Además, la ilusión del fantasma de Pepper se basa en la imagen reflejada formada por el contraste de la luz con su entorno y fondo inmediatos. Cuanto más intensa sea la imagen reflejada, más sólida parecerá la imagen reflejada, más vivos serán los colores y más visible será la imagen reflejada para el público. Cuando el presentador no pueda controlar altos niveles de luz ambiental delante de la lámina, por ejemplo, desde un auditorio en una feria de comercio, el alto nivel de luz ambiental da como resultado que grandes niveles de reflexión de la luz ambiental desde la pantalla degraden la intensidad de la imagen reflejada sobre el fondo. En estas circunstancias es deseable
- 40 un proyector luminoso (de 8000 lúmenes+). Sin embargo, la utilización de un proyector luminoso da como resultado luz no deseada que incide sobre la superficie de proyección y que se refleja a través de la lámina creando un tono blanquecino sobre el escenario y alrededor del área donde aparece la imagen reflejada.
- 45 Otro problema con los aparatos actuales de proyección de imágenes es que los proyectores utilizados con tales aparatos son muy potentes, normalmente de 8.000 a 27.000 lúmenes y, por consiguiente, proyectan una gran cantidad de luz en zonas de una imagen donde no hay ningún objeto dentro de la imagen. Esta es una característica intrínseca de los proyectores y da como resultado bajas relaciones de contraste que dan lugar a un tono blanquecino difundido sobre la parte de la película donde el proyector está creando una imagen cuando el proyector está encendido. Evidentemente, el tono blanquecino no es deseable, ya que hace que el espectador se dé cuenta de que
- 50 hay una pantalla presente.
- 55 El nivel de tono blanquecino con respecto al brillo de la imagen se determina, al menos parcialmente, por el nivel de relación de contraste ofrecido en el proyector. Cuanto más alta sea la relación de contraste, más brillante podrá ser la imagen con respecto al nivel de brillo del tono blanquecino. Incluso proyectores con relaciones de contraste tan altas como 3000:1 todavía emitirán un tono de luz blanquecino cuando se utilicen en una disposición de "fantasma de Pepper".
- 60 Un problema adicional asociado con algunos proyectores es el efecto de "distorsión trapezoidal", en el que se generan imágenes (hacia arriba y hacia abajo) distorsionadas, normalmente alargadas, debido a una proyección inclinada. Esto es particularmente relevante cuando la percepción de profundidad cobra importancia. La solución utilizada en los caros proyectores actuales es utilizar corrección digital de distorsiones trapezoidales. Sin embargo, proyectores más antiguos, menos caros o incluso algunos proyectores de alta definición especializados no utilizan tal corrección digital de distorsiones trapezoidales y, por lo tanto, son más difíciles de configurar para su utilización con los aparatos actuales de proyección de imágenes. Los proyectores de alta definición (HD) no ofrecen ajustes de
- 65 distorsiones trapezoidales, ya que cuando se intenta la corrección de distorsiones trapezoidales junto con un mayor número de píxeles en torno al borde de una imagen, se provoca que los píxeles en torno al borde de la imagen

aparezcan "aplastados". Además, cuando se procesan imágenes en movimiento, los proyectores HD comprometen la velocidad de procesamiento de proyector. Cuando la potencia de procesamiento se utiliza para llevar a cabo tanto la corrección de distorsiones trapezoidales como el procesamiento del movimiento, en la imagen pueden apreciarse sacudidas durante los movimientos, un efecto conocido como "chokking". En general, puede decirse que la utilización de la corrección electrónica de distorsiones trapezoidales para alterar una imagen de vídeo dará como resultado la degradación de la calidad de la imagen en comparación con una imagen que no esté sometida a un proceso de este tipo.

Además, los sistemas actuales no permiten que la imagen proyectada desaparezca y reaparezca aparentemente desde detrás de un objeto sólido tridimensional colocado en el escenario, ya que la pantalla está colocada delante del presentador y más cerca de los espectadores.

La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Se divulga en el presente documento un aparato de proyección de imágenes que comprende un aparato de proyección de imágenes un proyector, un bastidor o puntos de montaje fijos, y una pantalla al menos parcialmente transparente:

estando dispuesto el bastidor o los puntos de montaje fijos para mantener la pantalla en tensión, de manera que la pantalla esté inclinada en un ángulo con respecto a un plano de emisión de luz desde el proyector; presentando la pantalla una superficie delantera dispuesta de manera que la luz emitida desde el proyector se refleje desde la misma; y estado dispuesto el proyector para proyectar una imagen de manera que la luz que forma la imagen incida sobre la pantalla de manera que se forme una imagen virtual a partir de la luz reflejada desde la pantalla, pareciendo que la imagen virtual está situada por detrás de la pantalla, y en el que el bastidor comprende un primer y un segundo elementos de retención dispuestos para intercalar entre los mismos una región de borde de la pantalla, y en el que además se proporciona un revestimiento abrasivo sobre al menos uno de los elementos de retención para aumentar el agarre entre el elemento de retención y la pantalla, reduciendo de ese modo la probabilidad de que la pantalla se deslice cuando está sujeta por el elemento de retención.

El agarre de la lámina se mejora para ayudar a reducir los pliegues. La pantalla no necesita estar cubierta por un revestimiento caro parcialmente reflectante, una dependencia angular de reflectividad de materiales dieléctricos transparentes puede utilizarse para generar una reflectancia parcial de la imagen proyectada. Por lo tanto, este aparato simplifica la fabricación de tales sistemas y reduce además sus costes de producción. Además, la utilización de un bastidor hace que la pantalla no tenga que fijarse directamente al techo, o al suelo, y, por lo tanto, aumenta la utilidad del aparato sobre sistemas de la técnica anterior.

La pantalla puede ser una lámina. La lámina puede enrollarse alrededor de un cilindro cuando no se utilice. La pantalla puede estar inclinada 45° aproximadamente con respecto al plano de emisión de luz desde el proyector. La pantalla puede comprender una capa parcialmente reflectante sobre la superficie delantera.

La utilización de una pantalla de lámina reduce el peso del aparato, lo que permite un cómodo transporte del aparato entre diferentes emplazamientos. El enrollamiento de la lámina en un cilindro cuando no se utilice sirve para impedir que la lámina se dañe durante el transporte y también permite un cómodo transporte del aparato entre diferentes emplazamientos. La utilización de una pantalla parcialmente reflectante puede aumentar el grado de luz reflejada desde la pantalla y puede aumentar la intensidad de la imagen virtual percibida por el público.

La pantalla puede acoplarse al bastidor en el borde superior y/o inferior de la pantalla. El bastidor puede comprender un primer y un segundo elementos de retención dispuestos para intercalarse entre los mismos una región de borde de la pantalla. El revestimiento abrasivo en al menos uno del primer y del segundo elemento de retención puede comprender papel de lija dispuesto para hacer contacto con la pantalla. El primer y el segundo elementos de retención pueden comprender aberturas respectivas a través de los mismos que pueden estar dispuestas para coincidir con aberturas en mordazas respectivas de elementos de sujeción acoplados a tiras tensoras, pudiendo estar dispuestas las aberturas para recibir un medio de fijación para sujetar la pantalla entre el primer y el segundo elementos de retención. Preferentemente, los elementos de retención son sustancialmente paralelos a montantes que comprenden la disposición de montantes.

La utilización de una disposición de tensado variable permite minimizar los pliegues de la pantalla y erradicarlos de manera ideal para presentar una superficie lisa para la que pueda proyectarse la imagen. Un revestimiento abrasivo sobre al menos uno de los elementos de retención aumenta el agarre entre el elemento de retención y la pantalla, reduciendo de ese modo la probabilidad de que la pantalla se deslice cuando está sujeta por el elemento de retención.

El aparato puede comprender un elemento reflectante pigmentado en una trayectoria óptica entre el proyector y la pantalla. El elemento pigmentado puede reflejar solamente parte del espectro visible de luz; normalmente, el elemento pigmentado aparecerá gris o blanco a un espectador.

Se ha observado que la utilización de un elemento reflectante gris en la trayectoria óptica entre el proyector y la

pantalla reduce el contorno del elemento reflectante sobre la pantalla en comparación a cuando se utiliza un elemento reflectante blanco, y también reduce el nivel del tono blanquecino asociado con la luz emitida por el proyector cuando no se proyecta ninguna imagen de un objeto.

5 El elemento reflectante pigmentado puede estar inclinado en un ángulo con respecto al plano de emisión de luz desde el proyector. El ángulo de inclinación del elemento con respecto al plano de emisión de luz desde el proyector puede ser variable. El elemento puede comprender una pluralidad de secciones, pudiendo presentar cada una de las cuales un ángulo de inclinación independientemente variable con respecto al plano de emisión de luz desde el proyector.

10 La inclinación del elemento reflectante puede compensar, al menos parcialmente y en algunos casos completamente, el efecto de distorsión trapezoidal. La variación del ángulo de inclinación o de la distancia del elemento reflectante permite una variación de la profundidad y/o de la posición aparentes de un objeto cuando se proyecta sobre la pantalla. Esto se debe a que la imagen virtual parece lejana detrás de la pantalla cuando la imagen real está delante de la pantalla.

15 Puede haber un dispositivo reflectante, normalmente un espejo, dispuesto para dirigir la luz proyectada desde el proyector sobre el elemento reflectante. Normalmente, el dispositivo reflectante está montado en una parte superior del bastidor. El elemento reflectante puede ser paralelo, o sustancialmente paralelo, al dispositivo reflectante. En algunas realizaciones, el proyector puede montarse en un montante superior del bastidor y puede estar alineado con la horizontal; normalmente, la luz proyectada desde el proyector se dirige al dispositivo reflectante.

20 Una disposición de este tipo permite que pueda conseguirse la corrección de distorsiones trapezoidales mediante la inclinación de la pantalla y del elemento reflectante, y es particularmente útil cuando se utiliza un proyector HD para compensar el efecto de distorsión trapezoidal sin la utilización la potencia de procesamiento del proyector.

25 El elemento reflectante puede comprender una máscara correspondiente a la ubicación aparente de un accesorio en la pantalla con respecto al público. Normalmente, la máscara absorberá luz sobre al menos una fracción del espectro visible y la máscara será preferentemente negra. La máscara puede estar dispuesta para producir un área en la pantalla sobre la que no se proyecta la imagen. La máscara puede variar en extensión y forma, por ejemplo, utilizando un elemento deslizante que se mueve dentro y fuera de posición sobre el elemento reflectante.

30 La máscara puede utilizarse para crear la ilusión de que un artículo desaparezca y reaparezca por detrás de un accesorio que está colocado en el escenario, ya sea detrás o delante de la pantalla.

35 El aparato puede comprender una fuente de luz dispuesta para iluminar de manera selectiva un área del escenario que comprende el accesorio. La fuente de luz puede ser una fuente de luz blanca.

40 La iluminación del accesorio hace que el accesorio sea más visible y que esté mejor definido contra el fondo oscuro, normalmente negro. Esto mejora el efecto tridimensional de la imagen proyectada que interactúa con el accesorio. Además, el direccionamiento de la luz brillante sobre el accesorio sirve para reducir la relación de contraste de la imagen proyectada sobre el accesorio, el cual permanece normalmente algo visible incluso cuando se utiliza una máscara en la sombra del accesorio sobre el elemento reflectante, mejorando de este modo la ilusión de que la imagen proyectada desaparece detrás del accesorio.

45 El aparato puede comprender una fuente de luz dispuesta para iluminar al menos parte de un escenario. La fuente de luz puede estar situada detrás de la pantalla, normalmente a lo largo de un borde superior del bastidor y/o a lo largo de cualquier lado del escenario. El aparato puede comprender una pluralidad de fuentes de luz. El aparato puede comprender una mesa de iluminación equipada con atenuadores dispuestos para controlar el nivel de cada fuente de luz, o medios de selección dispuestos para controlar de manera selectiva el suministro de potencia a cada fuente de luz.

50 Una fuente de luz de este tipo se utiliza para que los niveles de color y de luz del área que rodea inmediatamente a la imagen de fantasma de Pepper, el fondo del escenario, puedan adaptarse en gran medida al color del fondo de la superficie de proyección, excluyendo el área en ambos que contiene la imagen. Esto reduce el tono blanquecino percibido por el público. La utilización de una pluralidad de fuentes de luz mejora la uniformidad de iluminación del escenario con el fin de producir un efecto similar a la manera en que la luz emitida desde un proyector incide sobre la pantalla de proyección. Controlando cada fuente de luz por separado, los niveles de iluminación sobre el escenario pueden controlarse para adaptarse en gran medida a los niveles de luz requeridos para la representación del espectáculo, o a los niveles de luz no deseada que incide sobre la superficie de proyección de la pantalla.

55 El proyector puede comprender un proyector estándar, por ejemplo, un JVC ML4000, o un Barco G5. Como alternativa, el proyector puede comprender un LCD o un dispositivo de visualización de televisión. El dispositivo de visualización puede comprender al menos un elemento dispuesto para no emitir en respuesta al control desde un procesador. El al menos un elemento puede formar una máscara dispuesta para producir un área en la pantalla sobre la que no se proyecta la imagen. La máscara puede corresponderse con la forma y ubicación de un accesorio

sobre el escenario. El accesorio puede ser tridimensional.

También hay una divulgación adicional en el presente documento que proporciona un método para proporcionar un aparato de proyección que comprende las etapas de:

- 5 1. (i) apoyar un bastidor sobre una serie de medios de elevación;
2. (ii) unir secciones de pata al bastidor;
3. (iii) aumentar la altura de los medios de elevación;
4. (iv) añadir más secciones de pata;
- 10 5. (v) unir un borde inferior de una lámina a un primer par de mordazas de sujeción en una pieza posterior inferior del bastidor;
6. (vi) elevar un borde superior de la lámina adyacente a una sección frontal superior del bastidor;
7. (vii) unir el borde superior de la lámina a un segundo par de mordazas de sujeción en la sección frontal superior del bastidor;
- 15 8. (viii) opcionalmente unir unos medios de tensado en un extremo a una disposición de montantes del bastidor o un punto de montaje fijo ubicado en una estructura permanente, tal como una pared, suelo o techo y unir el otro extremo de dichos medios de tensado a una o ambas de las mordazas de sujeción; y
9. (ix) opcionalmente, apretar o aflojar individualmente los medios de tensado para permitir que se aplique tensión sobre toda la superficie de la lámina para proporcionar una lámina sustancialmente libre de pliegues.

20 El método de construcción del aparato puede comprender proporcionar los medios de elevación en forma de un gato.

25 El método puede comprender proporcionarla lámina en forma de una película. El método puede comprender extraer un rollo de película de lámina de una envoltura cilíndrica protectora. El método puede comprender colocar la lámina sobre una hoja protectora libre de polvo.

30 El método puede comprender colocar el borde inferior de la lámina entre mordazas de un primer elemento de retención y puede comprender además fijar la lámina en posición utilizando un medio de fijación que atraviese el elemento de retención y la lámina y un medio de bloqueo dispuesto para bloquear el medio de fijación que está colocándose para fijar el medio de bloqueo en posición. El método puede comprender proporcionar el medio de fijación en forma de un perno y el medio de bloqueo en forma de una tuerca.

35 El método puede comprender acoplar medios tensores al elemento de retención de manera adyacente a al menos algunos de los medios de fijación.

El método puede comprender acoplar los medios tensores a la pieza trasera inferior del bastidor.

40 El método puede comprender acoplar un segundo elemento de retención a un borde superior de la pantalla de película, normalmente de la misma manera en que el primer elemento de retención está acoplado al borde inferior. El método puede comprender acoplar medios tensores al segundo elemento de retención. El método puede comprender proporcionar los medios tensores en forma de tiras de trinquete.

45 El método puede comprender acoplar una cuerda al segundo elemento de retención, hacer pasar la cuerda sobre el bastidor superior y utilizar la cuerda en la etapa (vii) para elevar la lámina/pantalla.

El método puede incluir tensar cada uno de los medios tensores de manera que la lámina quede lisa y sustancialmente libre de pliegues.

50 El método puede incluir colgar un proyector desde el bastidor superior.

El método puede incluir colocar una placa reflectante pigmentada entre la lámina y un borde delantero del bastidor. El método puede comprender reflejar luz emitida por el proyector desde la placa hacia la lámina/pantalla.

55 También se divulga en el presente documento un aparato de proyección construido de acuerdo con la segunda divulgación anterior. En algunas realizaciones, las tiras de tensado pueden unirse a una disposición de montantes o un punto de montaje fijo ubicado en una estructura permanente, tal como una pared, suelo o techo y son ajustables de manera que la tensión de la pantalla dentro de la disposición de montantes pueda variarse sobre la periferia de la pantalla.

60 En algunas realizaciones, se puede proporcionar un elemento reflectante pigmentado en una trayectoria óptica entre una lente del proyector y la pantalla. El elemento reflectante puede comprender una superficie espejada en ángulo ajustable en una trayectoria óptica entre la lente del proyector y el elemento reflectante pigmentado. El elemento pigmentado puede reflejar solo una parte del espectro visible de luz. El elemento pigmentado puede aparecer gris para un espectador.

65

El elemento reflectante pigmentado puede estar inclinado en un ángulo sustancialmente paralelo con respecto a una lente de la proyección, y puede estar inclinado o ser sustancialmente perpendicular a un plano de emisión de luz desde el proyector y/o la superficie reflejada.

- 5 El elemento puede comprender una pluralidad de secciones, cada una de las cuales tiene un ángulo de inclinación variable independientemente con respecto al eje perpendicular al plano de emisión de luz desde el proyector.

En algunas realizaciones, el elemento reflectante puede comprender una máscara correspondiente a la ubicación de un puntal que se coloca delante o detrás de la pantalla. Se puede proporcionar una fuente de luz dispuesta para iluminar el puntal. Puede haber una luz dispuesta para iluminar al menos una parte de un escenario que se encuentra detrás de la pantalla.

En algunas realizaciones, el método para proporcionar el aparato de protección puede comprender unir el borde inferior de la pantalla a un elemento de retención y/o unir el borde superior de la pantalla a un elemento de retención.

El método puede comprender fijar la pantalla en posición utilizando medios de fijación respectivos que pasan a través de uno o ambos de los elementos de retención respectivos, y la pantalla, y medios de bloqueo respectivos dispuestos para bloquear los respectivos medios de fijación en posición.

El método puede comprender unir medios de tensado a uno o a ambos elementos de retención respectivos, y puede comprender opcionalmente, unir los medios de tensión adyacentes al menos a algunos de los respectivos medios de fijación.

El método puede comprender unir los medios de tensado asociados con el elemento de retención unido al borde inferior de la pantalla a una pieza posterior inferior del bastidor en la etapa (vi). El método puede comprender unir los medios de tensión asociados con el elemento de retención unido al borde superior de la pantalla a una pieza frontal superior del bastidor en la etapa (viii).

A continuación, se describirá la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La **figura 1** es una representación esquemática de una primera realización de un aparato de proyección según al menos un aspecto de la presente invención;
La **figura 2** es una vista lateral del aparato de proyección de la figura 1 que muestra un elemento reflectante pigmentado en una primera y en una segunda posición;
La **figura 2a** es una representación esquemática de una disposición de proyección alternativa adecuada para utilizarse con el aparato de las figuras 1 y 2;
La **figura 3** es una representación esquemática de una segunda realización de un aparato de proyección según al menos un aspecto de la presente invención;
La **figura 4** es una vista en perspectiva de una disposición de sujeción de pantalla de las figuras 1, 2 y 3; y
La **figura 5** es una vista esquemática de un aparato de proyección que está construyéndose según el segundo aspecto de la presente invención.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 2 y 4, un aparato de proyección 100 comprende un bastidor de caja 102 formado por montantes 104, un proyector 106, un bastidor de soporte 108, una pantalla 110 sujeta dentro del bastidor de soporte 108 y una placa reflectante pigmentada gris 112.

El proyector 106 pende de un montante de travesaño superior delantero 104a del bastidor de caja 102. La placa 112 está situada debajo del proyector 106 en la base del bastidor de caja 102. La pantalla 110 está inclinada 45° aproximadamente con respecto a la horizontal y el borde delantero de la pantalla 110 está cerca del montante de travesaño superior delantero 104a del bastidor de caja 102 y el borde trasero de la pantalla está cerca de un escenario 109 situado detrás del bastidor de caja 102.

La pantalla 110 es normalmente una lámina polimérica que puede presentar un revestimiento parcialmente reflectante sobre una cara delantera de la lámina. La pantalla 110 está retenida dentro del bastidor de caja 102 mediante tiras tensoras 114 acopladas al bastidor de caja 102 en los bordes superior e inferior de la pantalla 110. En un extremo libre de cada una de las tiras tensoras 114 hay un par de mordazas de sujeción 116 que presentan aberturas 118, 120 respectivas que atraviesan las mismas. Las caras de las mordazas 116 están cubiertas opcionalmente con un material abrasivo 212, tal como papel de lija, para mejorar el agarre de las mordazas 116 con la pantalla 110.

Los bordes de la pantalla 110 están colocados entre las mordazas 116 y un perno 122 está colocado a través de las aberturas 118, 120 y atraviesa la pantalla 110. Una tuerca 124 está roscada en el perno 122 y está apretada para sujetar la pantalla 110 entre las mordazas 116. Las tiras tensoras 114 atraviesan los montantes 104 y se aprietan utilizando una disposición de hebilla de bloqueo por fricción 128.

Cada una de las tiras tensoras 114 puede apretarse o aflojarse de manera individual para poder aplicar una tensión uniforme sobre toda la superficie de la pantalla 110 reduciendo de ese modo, y eliminando de manera ideal, la formación de pliegues en la pantalla 110, que reducirían la calidad de una imagen proyectada sobre la pantalla 110.

5 La placa reflectante 112 está situada debajo del proyector 106 de manera adyacente a un montante de travesaño delantero inferior 104b del bastidor de caja 102. El proyector 106 está dirigido de manera que la luz emitida por el proyector 106 incida sobre la placa reflectante 112. La placa 112 está inclinada de manera que la luz emitida por el proyector 106 se refleje hacia arriba desde la placa 112 hacia la pantalla 110. La utilización de una placa 112 gris, o de otro color, reduce el tono blanquecino asociado con la luz del proyector cuando no se proyecta ninguna imagen.

10 Una fracción de la luz proyectada que incide sobre la pantalla 110 se refleja desde la superficie delantera de la pantalla 110 donde puede verse por el público. El público también puede ver a un presentador en el escenario 109 detrás de la pantalla 110 pero no interfiere en el visionado de la imagen por parte del público.

15 La placa 112 está conectada a una disposición de articulación 130 a lo largo de un borde trasero de la misma. La disposición de articulación 130 permite subir y bajar la placa 112, normalmente ser una rampa hidráulica 132 controlada por un ordenador 134, para compensar el efecto de "distorsión trapezoidal". Como alternativa, la placa 112 puede subirse y bajarse mediante una persona que tire de un cordel o mediante un motor eléctrico que suba y baje la placa.

20 El ascenso y el descenso de la placa 112 permite alterar la percepción del público con respecto a la profundidad posicional sobre el escenario de un elemento de una imagen proyectada modificando la altura del elemento de la imagen en la pantalla 110. Se contempla que la placa 112 pueda comprender una pluralidad de secciones individuales, donde cada una de las cuales puede subirse y bajarse de manera individual para permitir que la profundidad percibida de un elemento individual de una imagen varíe independientemente de los otros elementos de la imagen.

Una máscara no reflectante 136 en forma de un accesorio 138, en este ejemplo una roca, está colocada sobre la placa 112. El accesorio 138 está colocado sobre el escenario 109, normalmente detrás de la pantalla 110. La máscara 136 está colocada de manera que la placa 112 se oscurezca en una región correspondiente a donde el accesorio 138 está situado con respecto a la pantalla 110. Esta disposición de la máscara 136 y del accesorio 138 da como resultado que una imagen, o parte de la imagen, proyectada sobre la pantalla 110 desaparezca aparentemente cuando la imagen, o parte de la imagen, pasa sobre el accesorio 138 y que reaparezca una vez que la imagen, o parte de la imagen, haya pasado sobre el accesorio 138, ya que la máscara 136 impide que la luz se refleje sobre la región de la pantalla 110 correspondiente a la ubicación del accesorio 138. La máscara 136 puede variar en tamaño y forma, por ejemplo, mediante un panel deslizante que se mueva en posición y que varíe de tamaño según el tamaño del accesorio 138. Esto permite además alterar la percepción de profundidad de los accesorios ya que su efecto aparente sobre elementos de imagen de profundidad variable, tal y como se ha mencionado anteriormente, puede modificarse de manera apropiada; por ejemplo, un tamaño dado de roca oscurecerá proporcionalmente más una imagen distante que una imagen cercana.

Una fuente 140 de luz está montada en el bastidor de caja 102 e ilumina el accesorio 138 para reducir el efecto de cualquier luz residual reflejada desde la placa 112 hacia el accesorio.

45 Haciendo referencia ahora a la figura 2a, una disposición de proyección 200 alternativa, adecuada para su utilización con el aparato de las figuras 1 y 2 con un montante adicional, comprende un proyector 106 que pende de un montante 202 por delante de la pantalla 110 y un espejo inclinado 204 de inclinación variable que pende de un segundo montante 206 por delante del proyector 110. El proyector 106 proyecta una imagen sobre el espejo 204, de manera que la imagen se proyecta sobre la placa reflectante 112 y sobre la pantalla 110. El espejo 204 está dispuesto normalmente para que sea perpendicular a la placa 112 y, en realizaciones donde la placa 112 presenta un ángulo de inclinación variable, el espejo 204 estará normalmente dispuesto para adaptarse, de manera sincrónica, a cualquier variación en el ángulo de inclinación de la placa 112.

50 Debe apreciarse que el término espejo se utiliza en este documento para describir cualquier superficie reflectante que refleje sustancialmente toda, normalmente más del 50 % y preferentemente más del 80 %, la luz que incida sobre la misma.

60 Haciendo referencia ahora a la figura 3, se muestra un aparato de proyección 300 sustancialmente similar al de las figuras 1 y 2, por lo que las partes idénticas a las de las figuras 1 y 2 tienen asignados números de referencia similares que pertenecen a la serie del número trescientos.

Una pantalla de proyección 306 está situada delante de la pantalla 310 de manera adyacente al montante de travesaño delantero inferior 304b. La pantalla de proyección 306 es normalmente una pantalla de cristal líquido (LCD) o una pantalla de televisión. La pantalla de proyección 306 proyecta una imagen hacia arriba sobre la superficie delantera de la pantalla 310. La utilización de una pantalla de proyección 306 elimina el efecto de "distorsión trapezoidal" asociado con los proyectores convencionales.

Una máscara 336 puede formarse sobre la pantalla utilizando un ordenador 340 para controlar que la pantalla de proyección 306 oscurezca la parte apropiada de la pantalla de proyección 306 electrónicamente. Esto elimina la necesidad de producir una máscara física. El ordenador 340 puede utilizarse para conectar de áreas de la pantalla de proyección 306 que no contengan parte de una imagen que va a proyectarse, por lo que esto reduce el tono blanquecino asociado con tales áreas cuando se utilizan proyectores convencionales. Además, la utilización de un ordenador 340 para controlar la pantalla de proyección 306, junto con el dimensionado de imágenes con relación al movimiento de las imágenes, permite escalar y colocar fácilmente una imagen en la pantalla de proyección 306 para mejorar la percepción del público con respecto a la profundidad y el movimiento de una imagen proyectada utilizando técnicas de procesamiento de imágenes conocidas. Como alternativa, la pantalla de proyección 306, o secciones de la pantalla de proyección 306, puede subirse y bajarse mediante el control del ordenador 340 para mejorar la percepción del público con respecto a la profundidad de la imagen proyectada.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, un bastidor de montantes de caja 500 comprende una estructura de montantes superior cuadrada 502 y montantes de apoyo 504. Durante la construcción del bastidor 500, la estructura de montantes superior 502 se apoya sobre una pluralidad de gatos 506. Unas primeras secciones 508 de los montantes de apoyo 504 que se extienden en ángulos rectos con respecto a la estructura de montantes superior 502 se añaden en las esquinas de la estructura de montantes superior 502. La altura de los gatos 506 se aumenta para permitir añadir secciones 510 adicionales de los montantes de apoyo 504 hasta que se alcance la altura deseada del bastidor de montantes de caja 500.

Un montante de travesaño 512 está fijado a dos de los montantes de apoyo 504 de manera que cubra horizontalmente el espacio entre los mismos a una altura cercana, y normalmente algo inferior, al nivel de un suelo de escenario 514. Los montantes de apoyo 504 que delimitan el montante de travesaño 512 constituyen los apoyos traseros del bastidor 500 y están situados de manera adyacente a la parte delantera del suelo de escenario 514.

Una hoja de plástico protectora libre de polvo 515 está dispuesta a través del ancho del suelo de escenario 514 por delante de los apoyos traseros del bastidor 500. Un rollo de película de lámina 518 se extrae de una envoltura cilíndrica protectora 520 y se desenrolla a través del ancho del suelo de escenario 514. La película 518 se coloca sobre la hoja 515 para impedir que la superficie quede dañada por partículas de polvo y por otras protuberancias afiladas.

Un borde inferior 522 de la película 518 está colocado entre mordazas 524a, b de un elemento de retención 526, presentando cada mordaza 524a, b aberturas opuestas a través de las mismas separadas en intervalos de 0,5 m aproximadamente. Unos pernos 528 están colocados a través de las aberturas, y a través de la película 518, y fijados en posición utilizando tuercas respectivas. Unas tiras de trinquete 532 están acopladas al elemento de retención 526 y de manera adyacente a pernos 528 alternativos, con una separación de 1 m aproximadamente, y después se acoplan a los montantes de travesaño 512.

Un segundo elemento de retención 534 está acoplado a un borde superior 536 de la película 518 de manera similar al modo en que el elemento de retención 526 está acoplado al borde inferior 522. Unas tiras de trinquete 538 están acopladas al segundo elemento de retención 534.

Una cuerda 540 está atada al segundo elemento de retención 534 y pasa por encima de la estructura de montantes superior 502 opuesta al montante de travesaño 512. La película subida en posición utilizando la cuerda 540 y las tiras de trinquete 538 están acopladas a la estructura de montantes superior 502. Ambos conjuntos de tiras de trinquete 532, 538 se aprietan individualmente hasta que la película de lámina quede tensada, de manera que la película 518 esté lisa y, de manera ideal, libre de pliegues.

Un proyector 542 pende de la estructura de montantes superior 502 y una placa reflectante pigmentada 544 está colocada entre la pantalla 518 y el borde delantero del bastidor de montantes de caja 500, de manera que la luz emitida por el proyector 542 se refleje desde la placa 544 hacia la pantalla 518. La pantalla 518 refleja al menos parte de la luz desde una superficie delantera de la misma dirigiendo la luz desde el escenario hacia un auditorio para que el público pueda verla.

Para impedir que el público pueda ver el aparato de proyección se utilizan cortinas 546 laterales y delanteras para ocultar el aparato al público.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de proyección de imágenes (100), que comprende una fuente de imágenes tal como un proyector, o un LCD o un monitor de televisión (106), un bastidor (102) o puntos de montaje fijos situados en una estructura permanente, y una pantalla al menos parcialmente transparente (110):

estando dispuestos el bastidor o los puntos de montaje fijos para mantener la pantalla (110) en tensión, de manera que la pantalla esté inclinada en un ángulo con respecto a un plano de emisión de luz desde el proyector;

teniendo la pantalla una superficie delantera dispuesta de manera que la luz emitida desde el proyector se refleje desde la misma; y

estando dispuesto el proyector para proyectar una imagen de manera que la luz que forma la imagen incida sobre la pantalla (110) de manera que se forme una imagen virtual a partir de la luz reflejada desde la pantalla, pareciendo que la imagen virtual está situada por detrás de la pantalla, y

en el que el bastidor (102) o los puntos de montaje fijos comprenden un primer y un segundo elementos de retención (116; 534) dispuestos para intercalar entre los mismos una región de borde de la pantalla (110),

caracterizado por que la pantalla es una lámina transparente polimérica que está sostenida tensa y sustancialmente libre de pliegues mediante los elementos de retención (116; 534),

teniendo los elementos de retención caras generalmente paralelas que sujetan entre las mismas una región de borde de la lámina, y

en el que medios de tensado flexibles (114; 128) están previstos en ubicaciones separadas alrededor de la periferia de la lámina (110) para permitir que la lámina tenga una fuerza de tensado que varía de manera independiente en dichas ubicaciones separadas alrededor de la periferia de la lámina, y

en el que el primer y el segundo elementos de retención (116; 534) están conectados a uno o más de los medios de tensado flexibles (114; 532, 538), que se extienden desde el bastidor (102) o puntos de montaje fijos, estando situados la lámina, los medios de tensado flexibles y el bastidor o los puntos de montaje fijos en un plano inclinado común, con la tensión en la lámina aplicándose en el plano de los medios de tensado flexibles (114; 532, 538) y la lámina (110), y opcionalmente o preferiblemente en el que los medios de tensado comprenden tiras y tensores de tira de trinquete, o tiras y una disposición de hebilla de bloqueo por fricción.

2. Un aparato según la reivindicación 1, en el que:

(i) la pantalla está inclinada aproximadamente 45° con respecto al plano de emisión de luz desde la fuente de luz; y/o

(ii) la pantalla comprende una capa parcialmente reflectante sobre la superficie delantera; y/o

(iii) la pantalla está acoplada al bastidor en los bordes superior y/o inferior de la pantalla; y/o

(iv) el primer y el segundo elementos de retención comprenden aberturas (118; 120) respectivas a través de los mismos dispuestas para coincidir con las aberturas de mordazas respectivas de elementos de sujeción acoplados a tiras de tensado (114; 532, 538).

3. Un aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que un elemento reflectante pigmentado (112) está previsto en una trayectoria óptica entre la fuente de imagen y la pantalla, y opcionalmente o preferiblemente comprende además una superficie espejada en ángulo ajustable en una vía óptica entre la fuente de imagen y el elemento reflectante pigmentado (112).

4. Un aparato según la reivindicación 3, en el que el elemento pigmentado aparece gris para un espectador.

5. Un aparato según las reivindicaciones 3 o 4, en el que el elemento reflectante pigmentado está inclinado en un ángulo con respecto al plano de emisión de luz.

6. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el elemento reflectante pigmentado está inclinado en un ángulo sustancialmente paralelo con respecto a un plano de proyección, y está inclinado o es sustancialmente perpendicular a un plano de emisión de luz de la fuente de imagen y/o la superficie reflejada, y alternativamente, u opcionalmente además, en el que el ángulo de inclinación del elemento con respecto al plano de emisión de luz desde la fuente de imagen es variable.

7. Un aparato según la reivindicación 6, en el que el elemento comprende una pluralidad de secciones, cada una de las cuales tiene un ángulo de inclinación variable independientemente con respecto al eje perpendicular al plano de emisión de luz desde la fuente de imagen.

8. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que el elemento reflectante (121) comprende una máscara (136) correspondiente a la ubicación de un puntal que está colocado delante o detrás de la pantalla y, opcionalmente, preferiblemente en el que la máscara está dispuesta para producir un área sobre la pantalla sobre la cual no se proyecta la imagen, y adicionalmente opcionalmente o preferiblemente el aparato comprende además una fuente de luz (140) dispuesta para iluminar el soporte (138).

9. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende una fuente de luz dispuesta para iluminar al menos parte de un escenario que se encuentra detrás de la pantalla.

5 10. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la fuente de imágenes comprende una pantalla LCD o de televisión y en donde la pantalla comprende al menos un elemento dispuesto para no emitir en respuesta al control de un procesador, y opcionalmente preferiblemente en donde el al menos un elemento forma una máscara (336) dispuesta para producir un área sobre la pantalla sobre la cual no se proyecta la imagen.

10 11. Un aparato de proyección de imágenes (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** se proporcionan una pluralidad de fuentes de luz dispuestas para iluminar al menos parte del escenario y/o el fondo del escenario, y el aparato comprende además una mesa de iluminación equipada con atenuadores, o medios de selección, dispuestos para controlar selectivamente el suministro de potencia a cada fuente de luz, de modo que los niveles de color y de luz del área del escenario y/o del fondo del escenario que rodean directamente una imagen de fantasma de Pepper puedan variar en uso para compensar la variación de los
15 niveles de luz no deseada que golpean la superficie de proyección de la pantalla.

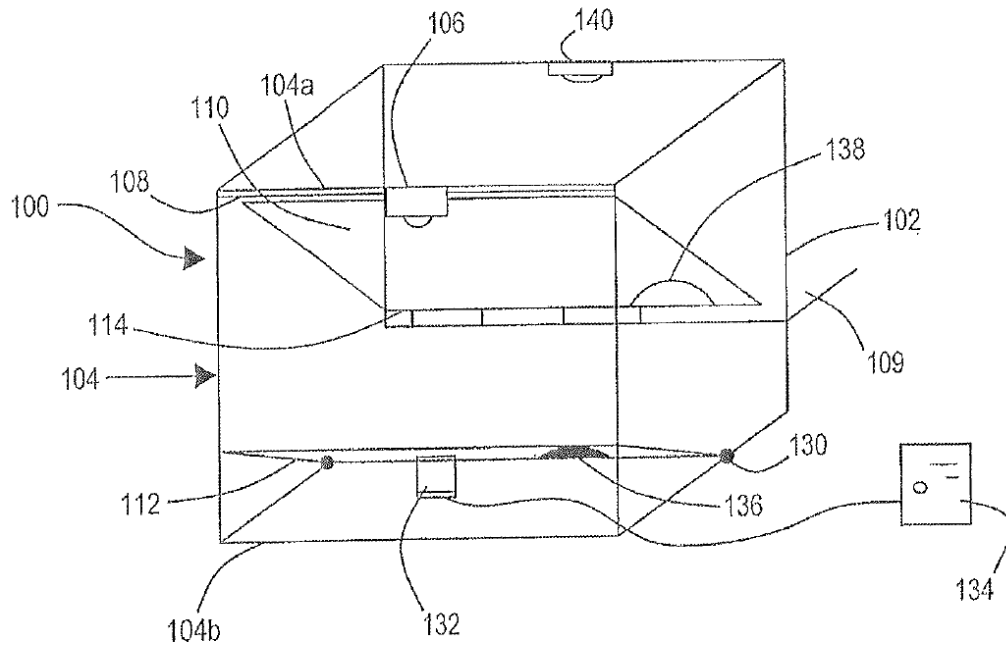


Fig. 1

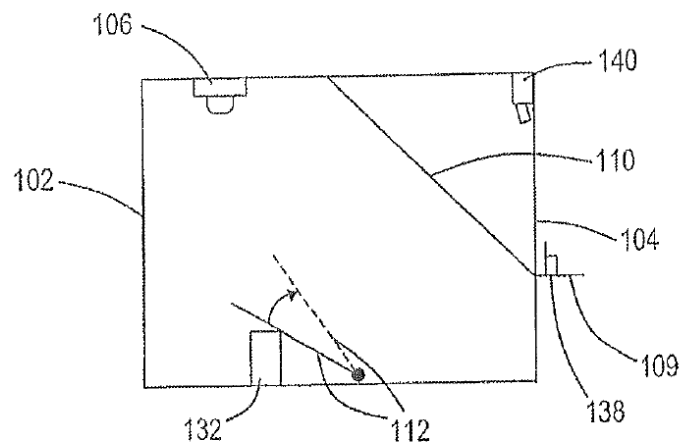


Fig. 2

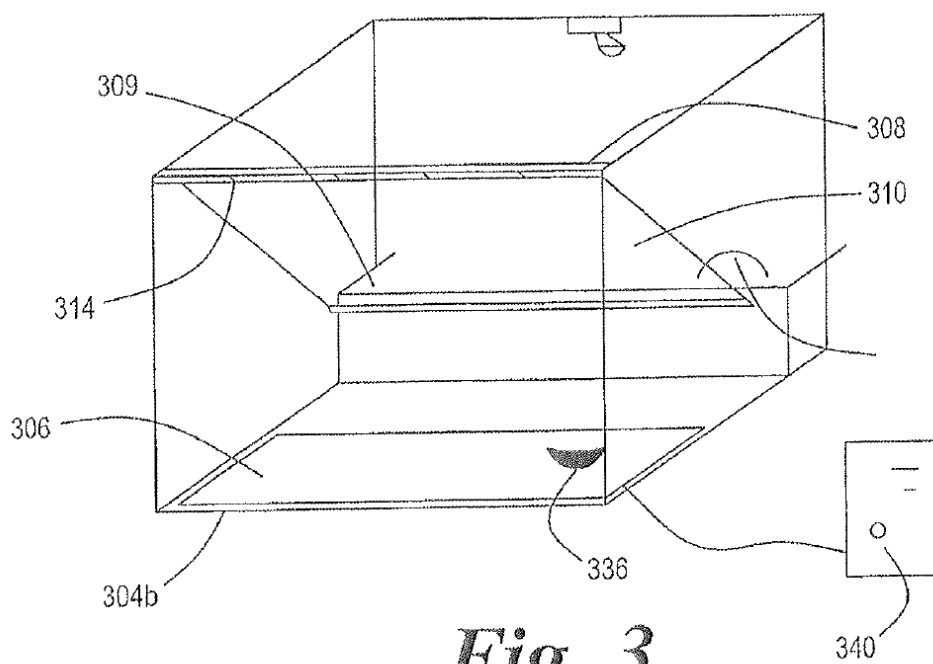


Fig. 3

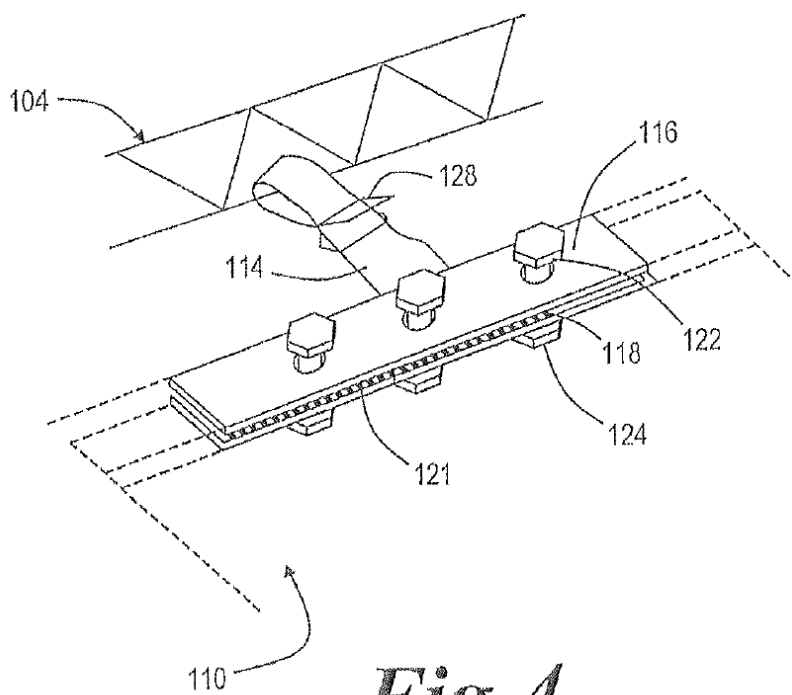


Fig. 4

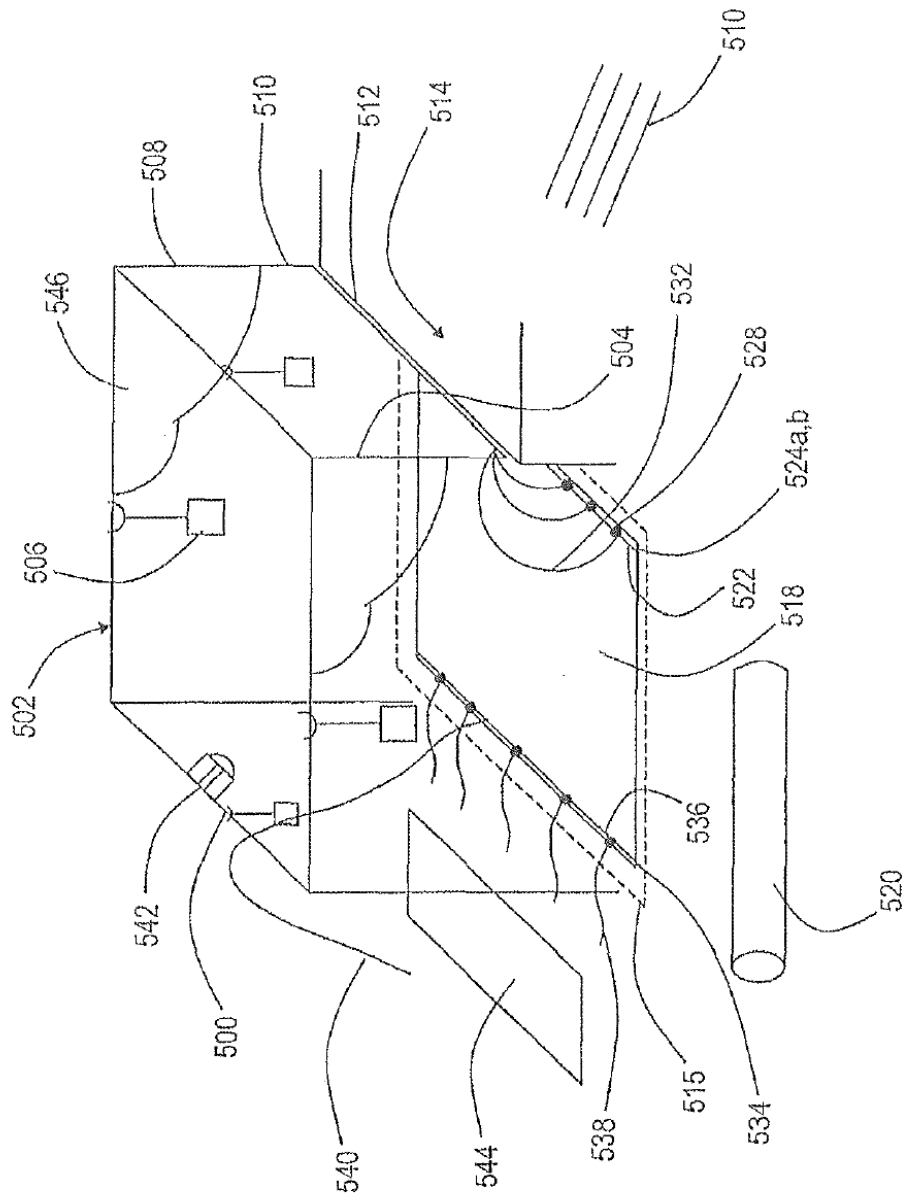


Fig. 5

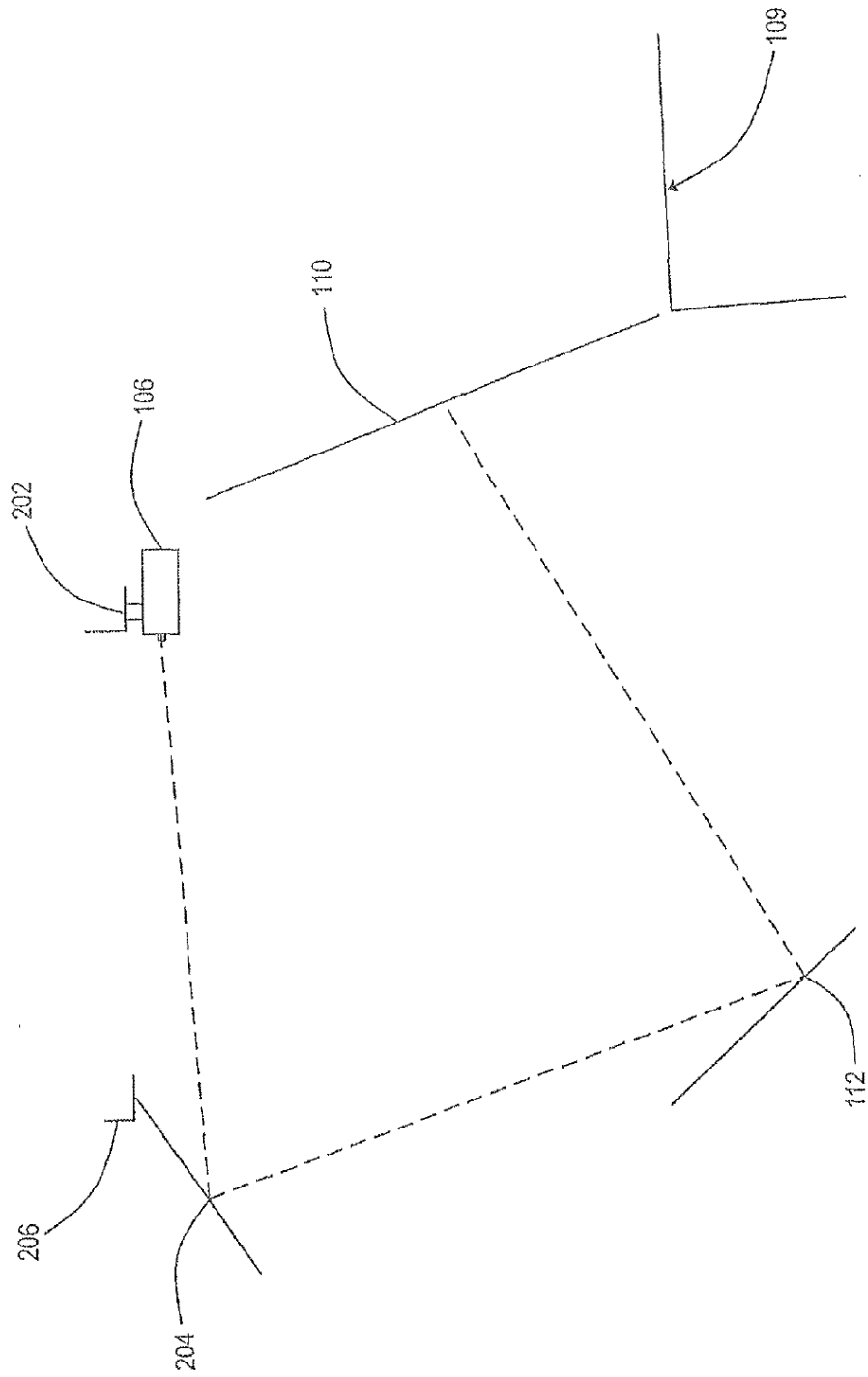


Fig. 2a