

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 675 008**

51) Int. Cl.:

**F21V 7/06** (2006.01)

**F21Y 101/00** (2006.01)

**F21W 111/06** (2006.01)

**F21V 7/04** (2006.01)

**F21V 7/09** (2006.01)

**F21V 7/22** (2008.01)

**F21V 17/12** (2006.01)

**F21V 19/00** (2006.01)

**F21Y 105/10** (2006.01)

**F21Y 115/10** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2014 PCT/US2014/045016**

87) Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015 WO15002928**

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2014 E 14820677 (4)**

97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 3027963**

54) Título: **Reflector para iluminación por led de haz dirigido**

30) Prioridad:

**02.07.2013 US 201313933818**

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

**05.07.2018**

73) Titular/es:

**COOPER TECHNOLOGIES COMPANY (100.0%)  
600 Travis Street Suite 5600  
Houston, TX 77002, US**

72) Inventor/es:

**HUNTER, VIVIAN, L.**

74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 675 008 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**

Reflector para iluminación por led de haz dirigido

## 5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere generalmente a un reflector para un aparato de iluminación. Específicamente, la presente divulgación se refiere, en general, a un reflector de LED para un aparato de iluminación de pista de aeródromo.

10

## Antecedentes

Las fuentes de iluminación tradicionales tales como las lámparas incandescentes, fluorescentes, de descarga de alta intensidad (HID, por sus siglas en inglés) y similares, se están sustituyendo gradualmente por diodos emisores de luz (LED) en muchas industrias y aplicaciones. Los LED poseen varias ventajas en comparación con las fuentes de iluminación tradicionales, tales como una eficiencia de la alimentación, un tamaño para eficiencia de salida y una vida útil mejorados, entre otros. De este modo, muchos aparatos de iluminación se están rediseñando para usar LED en vez de las fuentes de iluminación tradicionales. Sin embargo, diseñar un aparato de luz para que sea compatible para su uso con LED puede presentar una serie de retos ingenieriles, ya que los LED habitualmente requieren componentes electrónicos, entornos y/o componentes ópticos diferentes con respecto a las fuentes de iluminación tradicionales. De este modo, con el fin de sacar ventaja de los beneficios de los LED, se requieren nuevos aparatos de iluminación o componentes electrónicos, ópticos y/o de alojamientos compatibles con los LED. Por ejemplo, aunque los LED son capaces de producir una gran cantidad de luz para su tamaño, la luz habitualmente se emite en un amplio alcance direccional. De este modo, con el fin de sacar ventaja de la eficiencia de los LED y de hacer la luz útil para una aplicación particular, pueden requerirse características ópticas especiales. Las diferentes aplicaciones pueden requerir componentes electrónicos, ópticos o de alojamiento únicos con el fin de tolerar la compatibilidad con los LED. En otras palabras, cuando se diseña un aparato de iluminación para que sea compatible con los LED, las soluciones pueden ser únicas y de aplicación específica.

En el área de la iluminación de aeródromos, los aparatos de iluminación de pista han usado habitualmente lámparas halógenas de cuarzo, cuya luz emitida se dirige hasta un prisma para producir una luz plana estrecha deseada para la iluminación de pista. De este modo, con el fin de sustituir eficientemente las lámparas con los LED y alcanzar los beneficios de la iluminación por LED, se desea modificar la luz emitida desde los LED en un haz estrecho concentrado, de manera que el haz pueda dirigirse eficientemente hasta el prisma y permitir que el aparato de luz de pista produzca la salida de luz deseada.

Se llama la atención sobre el documento WO 2007 042 493 A1, que se refiere a una lámpara de señalización semienterrada con un soporte de base para incrustarse en el suelo y al menos una fuente de luz dentro del soporte de base. Una tapa, conectada de manera extraíble al soporte de base y que sobresale desde el suelo, tiene al menos un asiento con una ventana, con un prisma óptico soportado en la ventana. El prisma óptico dirige el haz de luz emitido por la fuente de luz al exterior. Los reflectores dirigen el haz de luz emitido por la fuente de luz hacia el prisma óptico, para así maximizar el porcentaje de haz de luz que sale del asiento con ventana.

## 45 Sumario

De conformidad con la presente invención, se proporciona un conjunto de reflector de haz dirigido tal y como se expone en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se divulgan realizaciones adicionales, entre otras. En una realización ejemplar de la presente divulgación, un reflector de haz dirigido incluye un primer segmento de reflector y un segundo segmento de reflector unido al primer segmento de reflector. El primer segmento de reflector incluye, además, una primera superficie reflexiva curvada, en la que el primer segmento de reflector comprende una porción con una primera forma tridimensional curvada. Así mismo, el segundo segmento de reflector incluye una segunda superficie reflexiva curvada, en la que el segundo segmento de reflector comprende una porción de una segunda forma tridimensional curvada. Durante su uso, la primera superficie reflexiva curvada está configurada para enfocar sustancialmente luz desde un primer LED en un primer haz de luz. Así mismo, la segunda superficie reflexiva curvada está configurada para enfocar luz desde un segundo LED en un segundo haz de luz. El primer haz de luz y el segundo haz de luz forman un haz de luz agregado.

En otra realización ejemplar de la presente divulgación, un conjunto de reflector de haz dirigido incluye una placa de circuito y un reflector. La placa de circuito incluye un primer diodo emisor de luz (LED) y un segundo LED. El reflector está dispuesto en la placa de circuito. El reflector incluye un primer segmento de reflector y un segundo segmento de reflector, en el que el primer segmento de reflector está alineado sustancialmente con el primer LED y el segundo segmento de reflector está alineado sustancialmente con el segundo LED. Durante su uso, el primer segmento de reflector enfoca luz desde el primer LED en un primer haz de luz y el segundo segmento de reflector enfoca luz desde el segundo LED en un segundo haz de luz. El primer haz de luz y el segundo haz de luz forman un haz de luz agregado.

65

En otra realización ejemplar de la presente divulgación, un reflector de haz dirigido incluye una superficie reflexiva. La primera superficie reflexiva incluye una o más superficies parabólicas cóncavas, en las que las superficies parabólicas están alineadas sustancialmente de manera lineal. Cada una de las superficies parabólicas incluye una porción de un paraboloide y refleja luz desde un diodo emisor de luz (LED) en un haz de luz enfocado.

Breve descripción de los dibujos

Para un entendimiento más completo de la divulgación y de las ventajas de la misma, a continuación se hace referencia a la siguiente descripción, en conjunto con las figuras adjuntas que se describen brevemente de la siguiente manera:

- La Figura 1 ilustra una vista inferior en perspectiva de un reflector de haz dirigido y su superficie interior, de conformidad con realizaciones ejemplares de la presente divulgación;
- la Figura 2 ilustra una vista superior del reflector de haz dirigido de la Figura 1 y su superficie exterior, de conformidad con realizaciones ejemplares de la presente divulgación;
- la Figura 3 ilustra una vista lateral del reflector de haz dirigido de las Figuras 1 y 2, de conformidad con realizaciones ejemplares de la presente divulgación;
- la Figura 4 ilustra una vista inferior en perspectiva de una realización alternativa de un reflector de haz dirigido, de conformidad con realizaciones ejemplares de la presente divulgación;
- la Figura 5 ilustra una vista lateral de un conjunto de reflector, de conformidad con realizaciones ejemplares de la presente divulgación;
- la Figura 6 ilustra una vista superior del conjunto de reflector de la Figura 5, de conformidad con realizaciones de la presente divulgación; y
- la Figura 7 ilustra una vista interna de un aparato de luz que incluye el conjunto de reflector de las Figuras 5 y 6.

Los dibujos ilustran únicamente realizaciones ejemplares de la divulgación y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes de su alcance, ya que la divulgación puede admitir otras realizaciones igualmente efectivas. Los elementos y características mostrados/as en los dibujos no están necesariamente a escala, enfatizándose, en su lugar, la ilustración clara de los principios de las realizaciones ejemplares de la presente divulgación. Adicionalmente, ciertas dimensiones pueden exagerarse para ayudar a transmitir visualmente tales principios.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

En los siguientes párrafos, la presente divulgación se describirá en mayor detalle por medio de ejemplos con referencia a los dibujos adjuntos. En la descripción, los componentes, métodos y/o técnicas de procesamiento de sobra conocidos/as están omitidos o se describen brevemente para no oscurecer la divulgación. Tal y como se usa en el presente documento, la "presente divulgación" se refiere a una cualquiera de las realizaciones de la divulgación descritas en el presente documento y a cualesquiera equivalentes. Además, la referencia a varias características de la "presente divulgación" no ha de sugerir que todas las realizaciones deban incluir la(s) característica(s) referenciada(s). La presente divulgación proporciona sistemas y métodos para reflejar luz que se emite desde los LED en un haz enfocado y haz agregado apropiados para su uso con características de iluminación de pista de aeródromo y que proporcionan los beneficios de la iluminación por LED a la vez que satisfacen los requisitos para la iluminación de pista.

En determinadas realizaciones ejemplares, la presente divulgación proporciona un reflector capaz de dirigir luz desde una o más fuentes de luz, convertida en un haz de luz estrecho, en el que el haz de luz alcanza una luminosidad alta mientras que las fuentes de luz requieren menos alimentación eléctrica con respecto a la luminosidad del haz de luz. En la presente divulgación, el reflector se describe en un entorno de iluminación de aeródromo, específicamente, como un componente óptico de un aparato de luz de pista de aeródromo. Sin embargo, el reflector puede usarse en una variedad de otros aparatos de iluminación y aplicaciones distintas a la iluminación de aeródromos. De manera similar, en la presente divulgación, el reflector se usa con diodos emisores de luz (LED) como la una o más fuentes de luz. Mientras que las realizaciones ejemplares y las aplicaciones descritas en esta divulgación usan LED, ha de apreciarse que, en otras realizaciones ejemplares y aplicaciones, el reflector puede usarse con otros tipos de fuentes de luz mientras permanece dentro del alcance de esta divulgación. Cualquier divulgación de las dimensiones, proporciones o geometrías particulares en la descripción o en las figuras es por motivos conceptuales y ejemplares y no es limitante.

La Figura 1 ilustra una vista inferior en perspectiva de un reflector 100 de haz dirigido de conformidad con realizaciones ejemplares de la presente divulgación. La Figura 2 ilustra una vista superior, o vista trasera, del reflector 100 de la Figura 1, de conformidad con las realizaciones ejemplares de la presente divulgación. Específicamente, La Figura 1 muestra una superficie interior 101 del reflector 100 y la Figura 2 muestra una superficie exterior 201 del reflector 100. La Figura 3 ilustra una vista lateral del reflector 100 de las Figuras 1 y 2, de conformidad con las realizaciones ejemplares de la presente divulgación. En referencia a las Figuras 1, 2 y 3, en determinadas realizaciones ejemplares, el reflector 100 de haz dirigido incluye un primer segmento 102 de reflector, un segundo segmento 104 de reflector y un tercer segmento 106 de reflector, en el que el primer segmento 102 de reflector se acopla al segundo segmento 104 de reflector y el tercer segmento 106 de reflector se acopla al segundo

segmento 104 de reflector, opuesto al primer segmento de reflector. En determinadas realizaciones ejemplares, los segmentos primero 102, segundo 104 y tercero 106 de reflector están alineados sustancialmente de manera lineal.

5 El reflector 100 incluye, además, un elemento de montaje, tal como un reborde 110 de montaje, acoplado al menos a uno de los segmentos primero, segundo y tercero. En determinadas realizaciones ejemplares, el elemento 110 de montaje incluye un elemento de acoplamiento, tal como una abertura 108, para acoplar el reflector a una superficie de montaje. En una determinada realización ejemplar, la superficie de montaje a la que ha de montarse el reflector es una placa de circuito, un separador, un alojamiento de aparato o similares. En la realización que ahora se ilustra, el elemento 108 de acoplamiento es una abertura que atraviesa el reborde 110 de montaje y que está configurada para recibir un tornillo roscado a través de la misma, en la que el tornillo asegura el reborde 110 de montaje a una superficie de montaje dispuesta adyacente al tornillo de montaje. En otra realización ejemplar, el elemento 108 de acoplamiento es una presilla, clip, perno, ranura o similares, y la superficie de montaje incluye una característica de acoplamiento correspondiente. En determinadas realizaciones ejemplares, el reflector incluye uno o más elementos de alineación, tales como pernos 112 de alineación, para alinear fácilmente el reflector con la superficie de montaje. En otra realización ejemplar, la característica de alineación es una depresión, saliente, ranura u otra característica de guía o alineación apropiada.

20 En determinadas realizaciones ejemplares, el primer segmento 102 de reflector incluye una porción de una primera forma tridimensional curvada, el segundo segmento 104 de reflector incluye una porción de una segunda forma tridimensional curvada y el tercer segmento 106 de reflector incluye una porción de una tercera forma tridimensional curvada. Los segmentos 102, 104 y 106 de reflector se conectan en juntas 114, tal y como se muestra en el ejemplo de la Figura 1. En determinadas realizaciones ejemplares y tal y como se ilustra en las Figuras 1 y 2, cada uno de los segmentos primero 102, segundo 104 y tercero 106 de reflector son cóncavos (Figura 1) en la misma dirección, formando la superficie interior 101, y convexos (Figura 2) en la misma dirección, formando la superficie exterior 201. En determinadas realizaciones ejemplares, todos o un subconjunto de las formas tridimensionales curvadas primera, segunda y tercera son paraboloides.

30 En determinadas realizaciones ejemplares, el primer segmento 102 de reflector incluye una porción de un primer paraboloide, en el que la porción está definida o limitada por una revolución parcial del paraboloide y un plano que atraviesa el eje de simetría del paraboloide. En determinadas realizaciones ejemplares, el plano es ortogonal al eje de simetría. En otras determinadas realizaciones ejemplares, el plano no es ortogonal al eje de simetría. Así mismo, los segmentos primero 104 y segundo 106 de reflector incluyen respectivamente porciones de un paraboloide segundo y tercero y están definidos de manera similar. En determinadas realizaciones ejemplares, los paraboloides primero, segundo y tercero tienen las mismas geometrías y comprenden la misma forma. Como alternativa, en determinadas realizaciones ejemplares, los paraboloides primero, segundo y tercero comprenden geometrías diferentes.

40 En determinadas realizaciones ejemplares, los segmentos primero 102, segundo 104 y tercero 106 de reflector comprenden porciones iguales o diferentes de sus paraboloides respectivos. Por ejemplo, y tal y como se ilustra en la Figura 1, los segmentos primero 102 y tercero 106 de reflector comprenden una porción más grande de sus paraboloides respectivos y el segundo segmento 104 de reflector comprende una porción más pequeña de su paraboloide respectivo. En otras palabras, el segundo segmento 104 de reflector está definido por menos grados de revolución del segundo paraboloide. De este modo, en determinadas realizaciones, los segmentos primero 102, segundo 104 y tercero 106 de reflector tienen tamaños y/o un área de superficie diferente(s).

45 Con referencia a la Figura 3, en determinadas realizaciones ejemplares, el primer segmento 102 de reflector está en un lado del reflector 100. De este modo, en tal realización, un lado exterior 301 del primer reflector también forma un lado exterior 301 del reflector 100. En determinadas realizaciones ejemplares, el lado exterior 301 incluye una porción 303 de costado que se extiende más allá de la porción definida del primer paraboloide e incluye un borde exterior 302 que atraviesa un plano definido por la superficie de montaje. La configuración del reflector 100 con respecto a la superficie de montaje se describe en mayor detalle con referencia a la Figura 5. En determinadas realizaciones ejemplares, la porción 303 de costado se desvía del, o no sigue el, contorno del paraboloide.

50 En determinadas realizaciones ejemplares, el reflector 100 está fabricado con un material plástico que tiene características térmicas apropiadas, de manera que el reflector sea capaz de resistir un entorno a altas temperaturas, tal como el que se asocia con la iluminación por LED. Por ejemplo, en una o más realizaciones ejemplares, el reflector 100 está fabricado principalmente de un material de policarbonato. La superficie interior 101 del reflector 100 es una superficie reflexiva. En determinadas realizaciones ejemplares, la superficie interior 101 se recubre con un material reflexivo, tal como cromo, aluminio, plata o similares. En determinadas realizaciones ejemplares, el proceso para aplicar tal recubrimiento es un proceso a alta temperatura. Por lo tanto, el reflector 100 estaría fabricado con un material con una resistencia térmica suficiente como para resistir no solo un entorno de LED, sino también el calentamiento existente a la hora de aplicar un recubrimiento reflexivo.

65 En determinadas realizaciones ejemplares, el reflector 100 incluye más o menos de tres segmentos de reflector. Por ejemplo, la Figura 4 ilustra un reflector 400 que tiene un cuarto segmento 402 de reflector de conformidad con una

realización ejemplar de la presente divulgación. Como alternativa, en determinadas realizaciones ejemplares, el reflector 100 incluye únicamente dos de los segmentos primero 102, segundo 104 y tercero 106 de reflector.

La Figura 5 ilustra una vista lateral de un conjunto 500 de reflector que presenta el reflector 100 de las Figuras 1, 2 y 3, de conformidad con una realización ejemplar de la presente divulgación. La Figura 5 ilustra, además, el primer segmento 102 de reflector que refleja luz desde un primer LED 506 en un primer haz de luz 520, de conformidad con una realización ejemplar de la presente divulgación. Con referencia a la Figura 5, en determinadas realizaciones ejemplares, el conjunto 500 de reflector incluye el reflector 100, una placa 502 de circuito y un separador 504. En determinadas realizaciones ejemplares, la placa 502 de circuito incluye un elemento 508 de acoplamiento, tal como una abertura o un orificio para tornillo. El reflector 100 se monta en la placa 502 de circuito de manera que la abertura 108 en el elemento 110 de montaje del reflector y la abertura 508 en la placa 502 de circuito estén alineadas y pueda roscarse un tornillo a través de las mismas, asegurando el reflector 100 a la placa 502 de circuito. En una realización ejemplar, el reflector 100 se monta en la placa 502 de circuito en una orientación en la que la superficie interior 101 del reflector 100 está de cara a la placa 502 de circuito y la superficie exterior 201 del reflector 100 está de espaldas a la placa 502 de circuito.

En otras determinadas realizaciones ejemplares, el reflector 100 se monta en la placa 502 de circuito a través de un mecanismo de acoplamiento diferente, tal como un clip, presilla, muesca y similares. En determinadas realizaciones ejemplares, la placa 502 de circuito se monta en un separador 504, de tal manera que la placa 502 de circuito se disponga entre el reflector 100 y el separador 504. En una realización ejemplar, el separador 504 incluye una o más aberturas u orificios para tornillo que se alinean con las aberturas u orificios para tornillo de la placa 502 de circuito y el reflector 100. En tal realización, se enrosca un tornillo a través del reflector 100, la placa 502 de circuito y el separador 504, asegurando, de este modo, los tres elementos entre sí. En una realización ejemplar, el separador 504 también se asegura a un alojamiento óptico en un aparato de iluminación cuando se instala. Adicionalmente, en determinadas realizaciones ejemplares, los pernos 112 de alineación del reflector 100 proporcionan una alineación precisa y una ubicación relativa entre el reflector 100, la placa 502 de circuito y/o el separador 504. En determinadas realizaciones ejemplares, el separador 504 se asegura al alojamiento óptico con uno o más tornillos u otro dispositivo o elemento de acoplamiento apropiado. En una realización ejemplar, el separador 504 proporciona una superficie en ángulo en la que se monta la placa 502 de circuito, proporcionando, de este modo, un ángulo entre el reflector 100 y el alojamiento óptico en el que se monta el separador 504. En determinadas realizaciones ejemplares, el separador 504 funciona, además, como un disipador térmico, disipando una porción del calor generado por los LED 506.

La placa 502 de circuito incluye, además, uno o más LED 506 dispuestos en la misma. En determinadas realizaciones ejemplares, el LED 506 es un paquete de LED 506 de montaje en superficie. El LED 506 se dirige hacia arriba, hacia la superficie interior 101 del reflector 100. En una realización ejemplar, la placa 502 de circuito tiene tantos LED 506 como segmentos de reflector tiene el reflector, en los que cada LED 506 corresponde a y se ubica por debajo de uno de los segmentos de reflector. En una realización ejemplar, el LED 506 se ubica con respecto al primer segmento 102 de reflector. Específicamente, en la realización ejemplar, el LED 506 y el reflector 100 están orientados en la placa 502 de circuito de manera que el LED 506 se ubique sustancialmente en el foco geométrico 512 del primer paraboloide 504, cuyo primer segmento de reflector comprende una porción, tal y como se ha descrito anteriormente. De este modo, la luz que emite el LED 506 es reflejada por el reflector 100 en una dirección sustancialmente paralela al eje óptico 516 del primer paraboloide 514, formando un primer haz de luz 520. El eje óptico 516 está en un ángulo con respecto a la placa 502 de circuito, que dirige el primer haz de luz 520 en el ángulo con respecto a la placa 502 de circuito. Tal ángulo óptico facilita la eficiencia óptica del segmento de reflector y el aparato de iluminación y/o alojamiento en el que se instala el reflector 100. Sin embargo, dado que el área de emisión de luz del LED 506 abarca un área más grande que un punto geométrico, parte de la luz emitida no se origina desde el foco 512 geométrico exacto y es reflejada en un ángulo leve con respecto al eje de simetría 516. En determinadas realizaciones ejemplares, el LED 506 puede ubicarse desplazado del foco geométrico 512 para conseguir otro efecto de iluminación deseado.

En determinadas realizaciones ejemplares, el LED 506 se monta lo más cerca que pueda realizarse de un borde 518 de la placa 502 de circuito, ya que un área de superficie sobrante de la placa 502 de circuito puede desviar más luz emitida desde el LED 506, reduciendo la luminosidad global del primer haz de luz 520. Tal y como se ha tratado anteriormente, en una realización ejemplar, el lado exterior 301 del reflector 100 incluye una porción 303 de costado y un borde exterior 302 que atraviesa y se extiende más allá de un plano 510 definido por la placa 502 de circuito. La superficie reflexiva adicional proporcionada por la porción 303 de costado proporciona una función de desviación de luz parásita, que reduce la cantidad de pérdida de luz en el aparato y enfoca más luz en el primer haz de luz 520.

La Figura 6 ilustra una vista superior del conjunto 500 de reflector de la Figura 5, de conformidad con una realización ejemplar de la presente divulgación. Con referencia a la Figura 6, en una realización ejemplar, la placa 502 de circuito incluye un primer LED 506, un segundo LED 612 y un tercer LED 614 montado sobre la misma. En la realización ejemplar, el reflector 100 incluye el primer segmento 102 de reflector, el segundo segmento 104 de reflector y el tercer segmento 106 de reflector. En consecuencia, el primer segmento 102 de reflector refleja luz emitida por el primer LED 506 en un primer haz de luz 616, el segundo segmento 104 de reflector refleja luz emitida

por el segundo LED 612 en un segundo haz de luz 618 y el tercer segmento 106 de reflector refleja luz emitida por el tercer LED 612 en un tercer haz de luz 620.

5 En determinadas realizaciones ejemplares, los haces de luz primero 616, segundo 618 y tercero 620 convergen levemente para formar un haz agregado 622. Cuando se usa en una aplicación de iluminación de pista de aeródromo, tal convergencia genera un haz que satisface los criterios de la Administración Federal de Aviación (FAA, por sus siglas en inglés) y/o los criterios internacionales para aeródromos. En determinadas realizaciones ejemplares, el ángulo de convergencia se define como "anchura a media altura" o la anchura completa a lo largo del haz en el punto de alimentación medio. Por ejemplo, en una realización, el ángulo de convergencia es de 10° horizontalmente (dirección de izquierda a derecha en la Figura 6) y de 4,5° verticalmente (dirección de arriba a abajo en la Figura 5). De este modo, el haz agregado 622 es más amplio que alto. En determinadas realizaciones ejemplares, el ángulo horizontal de convergencia oscila entre aproximadamente 8° y 12° y el ángulo vertical de convergencia oscila entre aproximadamente 3° y 5°. En otras realizaciones ejemplares, los ángulos horizontal y vertical de convergencia están fuera de estos intervalos.

15 En determinadas realizaciones ejemplares, el reflector 100 incluye más o menos de tres segmentos de reflector, y el conjunto 500 de reflector incluye más o menos de tres LED, produciendo, de este modo, más o menos de tres haces de luz que convergen para formar el haz de luz agregado. Los segmentos de reflector pueden disponerse de manera diferente para producir un haz de luz agregado diferente. Por ejemplo, en una realización, se disponen más segmentos de reflector el uno al lado del otro para producir un haz de luz agregado más amplio. Como alternativa, en una realización ejemplar, se disponen segmentos de reflector desalineados entre sí o apilados para producir una luz agregada de más altura.

25 La Figura 7 ilustra una vista interna de un aparato 700 de luz que usa el reflector 100, de conformidad con las realizaciones ejemplares de la presente divulgación. Específicamente, la Figura 7 ilustra la superficie inferior de un alojamiento óptico 702 de un aparato 700 de luz de pista. En determinadas realizaciones ejemplares, el alojamiento óptico 702 aloja determinados componentes ópticos y eléctricos que toleran la función del aparato 700 de luz. En una realización ejemplar, el aparato 700 de luz incluye un primer conjunto 500a de reflector y un segundo conjunto 500b de reflector. Respectivamente, los conjuntos primero 500a y segundo 500b de reflector, incluyen reflectores primero 100a y segundo 100b y placas de circuito primera 502a y segunda 502b. El aparato 700 de luz incluye, además, un primer alojamiento 704a de prisma y un segundo alojamiento 704b de prisma, que alojan un prisma primero 706a y segundo 706b, respectivamente. En la realización ejemplar, los prismas primero 706a y segundo 706b y los alojamientos de prisma primero 704a y segundo 704b se ubican en una rotación de 180° entre sí para que la luz se emita en direcciones opuestas. Los conjuntos de reflector primero 500a y segundo 500b se montan en el alojamiento óptico 702, sustancialmente adyacentes a y de cara a los alojamientos de prisma primero 704a y segundo 704b respectivamente, tal y como se muestra en la Figura 7. Los alojamientos 704a, 704b de prisma incluyen una ventana que expone los prismas 706a, 706b a los reflectores 100a, 100b. Específicamente, los prismas 706a, 706b son sustancialmente perpendiculares al eje de simetría 516 (Figura 5) de los segmentos de reflector, de manera que los haces 622 de luz agregados (Figura 6) reflejados por los reflectores 100a, 100b entran en los prismas 706a, 706b. Los haces 622 de luz están dirigidos por los prismas 706a, 706b y salen del aparato 700 en el lado superior (no mostrado) en una dirección sustancialmente paralela al suelo cuando el aparato 700 se instala en una pista, proporcionando, de este modo, luz plana y enfocada para la iluminación de pista. En determinadas realizaciones ejemplares, el aparato 700 incluye más o menos de dos conjuntos 500 de reflector, y los conjuntos de reflector están dispuestos de manera diferente. En determinadas realizaciones ejemplares, el aparato 700 de luz es una luz de pista elevada u otro tipo de aparato de iluminación de aeródromo.

45 Aunque las realizaciones de la presente divulgación se han descrito en detalle en el presente documento, las descripciones están a modo de ejemplo. Las características de la divulgación descritas en el presente documento son representativas y, en realizaciones alternativas, pueden añadirse u omitirse determinadas/os características y elementos. Adicionalmente, los expertos en la materia pueden hacer modificaciones a los aspectos de las realizaciones descritas en el presente documento sin alejarse del alcance de la presente divulgación definido en las siguientes reivindicaciones, cuyo alcance ha de concordar con la interpretación más amplia para abarcar modificaciones y estructuras equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de reflector de haz dirigido, que comprende:

5 una placa (502) de circuito que comprende un primer diodo emisor de luz, LED (506) y un segundo LED (612), en donde la placa (502) de circuito define un plano y en donde la placa (502) de circuito comprende una o más aberturas (508) de acoplamiento para acoplar un reflector (100); y comprendiendo el reflector (100):

10 un primer segmento (102) de reflector que tiene un primer eje óptico (516) y un segundo segmento (104) de reflector que tiene un segundo eje óptico (516) y, en donde el primer segmento (102) de reflector está alineado sustancialmente con el primer LED (506) y el segundo segmento (104) de reflector está alineado sustancialmente con el segundo LED (612) y un reborde (110) de montaje integral al reflector (100) y configurado para montar el reflector (100) en la placa (502) de circuito:

en donde el reflector (100) se monta en la placa (502) de circuito de manera que:

20 una superficie interior (101) del primer segmento (102) de reflector se extienda desde la placa (502) de circuito en el reborde (110) de montaje sobre el primer LED (506) y hacia un borde (518) de la placa (502) de circuito que está adyacente al primer LED (506), una superficie interior (101) del segundo segmento (104) de reflector se extienda desde la placa (502) de circuito en el reborde (110) de montaje sobre el segundo LED (612) y hacia un borde (518) de la placa (502) de circuito que es adyacente al segundo LED (612), y el plano de la placa (502) de circuito forme un ángulo que sea agudo con el primer eje óptico (516) y el segundo eje óptico (516) para mejorar una eficiencia óptica del primer segmento (102) de reflector y del segundo segmento (104) de reflector, y

30 en donde el primer segmento (102) de reflector sustancialmente enfoca luz desde el primer LED (506) en un primer haz de luz (616) que se dirige al ángulo con respecto al plano definido por la placa (502) de circuito; el segundo segmento (104) de reflector sustancialmente enfoca luz desde el segundo LED (612) en un segundo haz de luz (618) que se dirige al ángulo con respecto al plano definido por la placa (502) de circuito; y el primer haz de luz (616) y el segundo haz de luz (618) forman un haz de luz (622) agregado.

35 2. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 1, en donde el reflector (100) comprende un borde derecho (302) y un borde izquierdo (302), en donde los bordes (302) izquierdo y derecho se extienden más allá del plano definido por la placa (502) de circuito.

40 3. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 1, en donde el reborde (110) de montaje se monta en la placa (502) de circuito y la placa (502) de circuito se acopla a un separador (504) a través de uno o más tornillos.

45 4. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 1, en donde: el primer segmento (102) de reflector comprende una primera superficie (101) reflexiva curvada y una porción de una primera forma tridimensional curvada; y el segundo segmento (104) de reflector comprende una segunda superficie (101) reflexiva curvada unida a la primera porción de reflector, y comprende una porción de una segunda forma tridimensional curvada.

50 5. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 4, en donde el reflector (100) comprende, además, un tercer segmento (106) de reflector unido al segundo segmento (104) de reflector opuesto al primer segmento (102) de reflector, comprendiendo el tercer segmento (106) de reflector una tercera superficie (101) reflexiva curvada y una porción de una tercera forma tridimensional curvada.

55 6. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 4, en donde la primera forma tridimensional curvada y la segunda forma tridimensional curvada comprenden paraboloides primero y segundo, respectivamente.

60 7. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 6, en donde el primer LED (506) se ubica aproximadamente en un foco geométrico (512) del primer paraboloide.

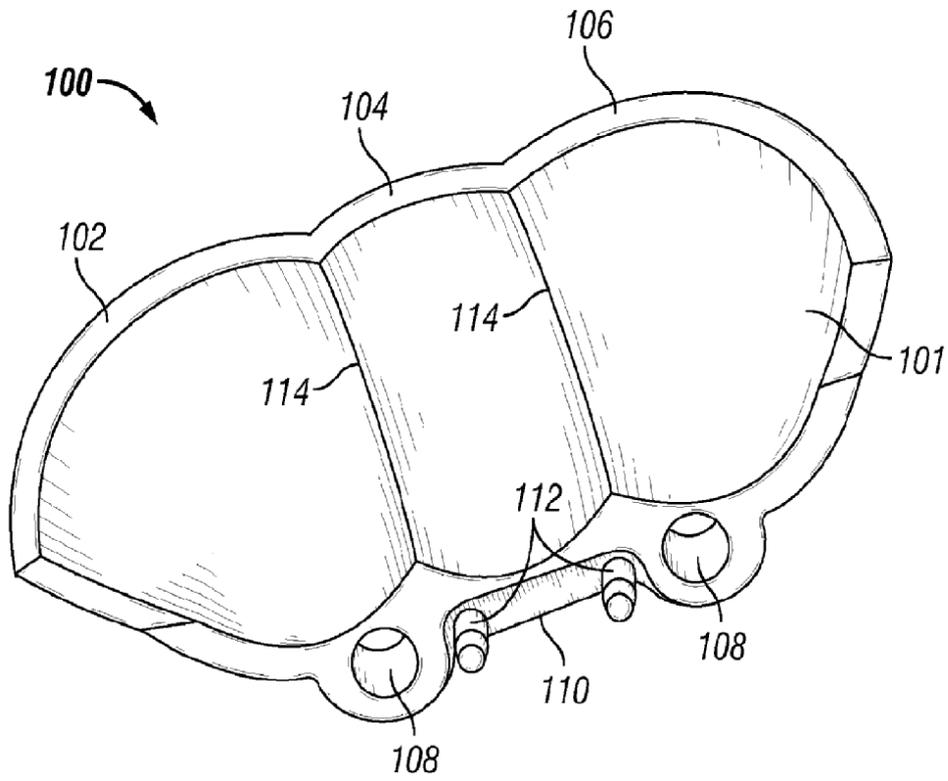
8. El reflector de haz dirigido según la reivindicación 1, en donde una convergencia horizontal del haz de luz (622) agregado es de aproximadamente 8 a 12 grados y una convergencia vertical del haz de luz (622) agregado es de aproximadamente 3 a 5 grados.

65

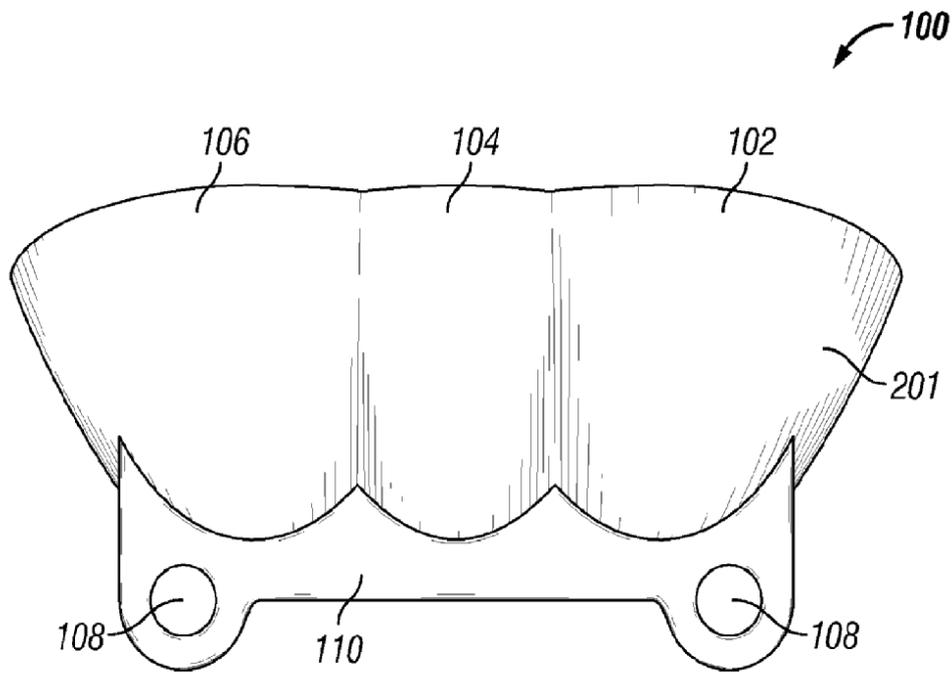
9. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 3, en donde el separador (504) incluye una o más aberturas que están alineadas con la una o más aberturas de acoplamiento de la placa (502) de circuito cuando la placa (502) de circuito y el reflector (100) se montan en el separador (504).

5 10. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 1, en donde el conjunto de reflector de haz dirigido se coloca adyacente a un alojamiento (704) de prisma en un alojamiento óptico (702), de manera que el haz de luz (622) agregado desde el reflector (100) entre en el alojamiento (704) de prisma a través de una ventana de alojamiento de prisma y esté dirigido por un prisma (706) en el alojamiento (704) de prisma para salir del alojamiento óptico (702).

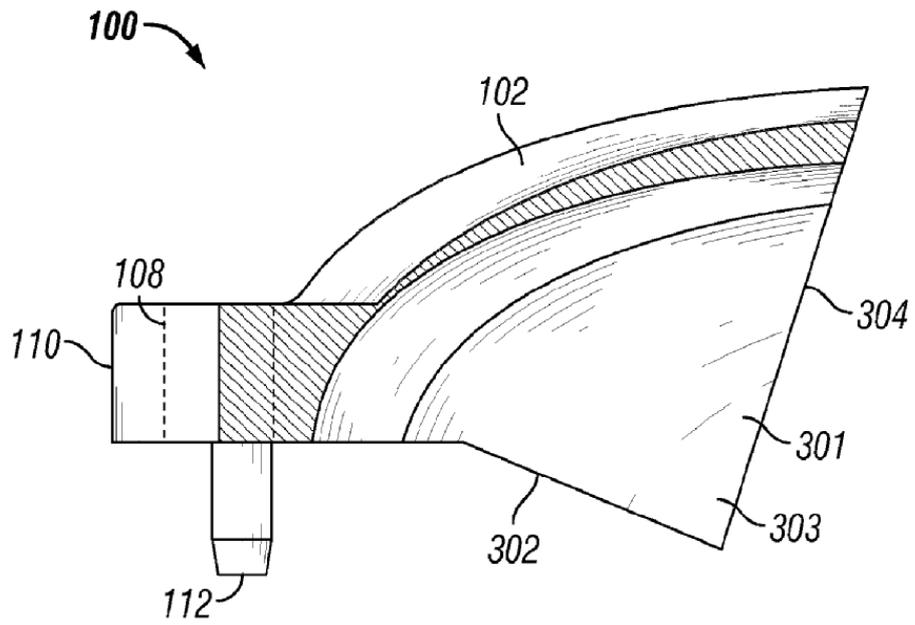
10 11. El conjunto de reflector de haz dirigido según la reivindicación 1, en donde el haz de luz (622) agregado es más amplio que alto, midiéndose la anchura en una dirección horizontal que atraviesa el reflector (100).



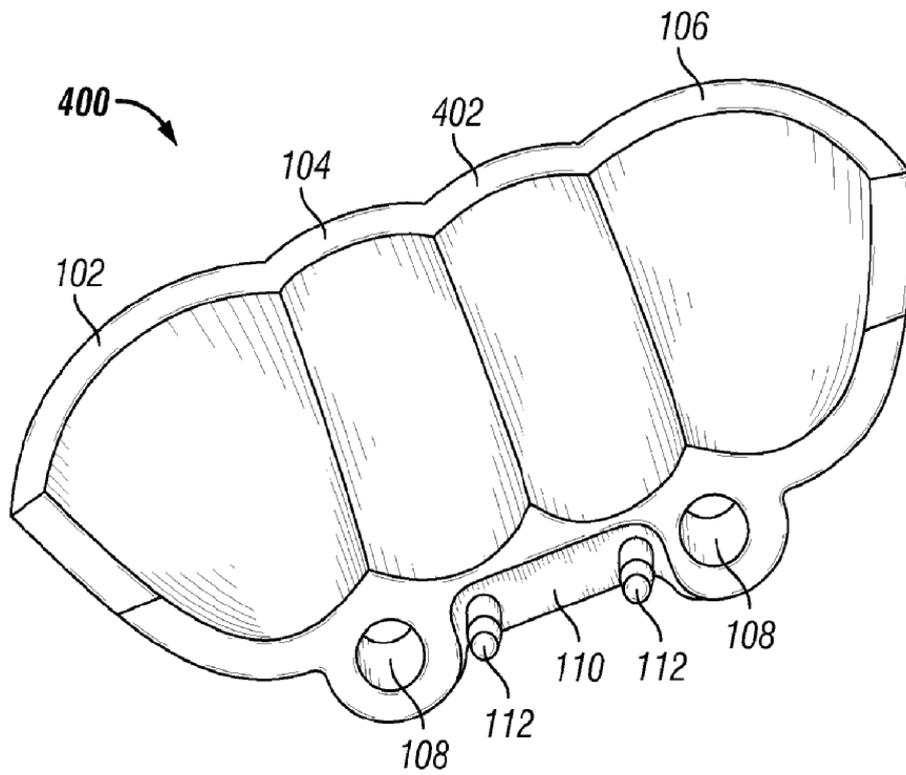
**FIG. 1**



**FIG. 2**

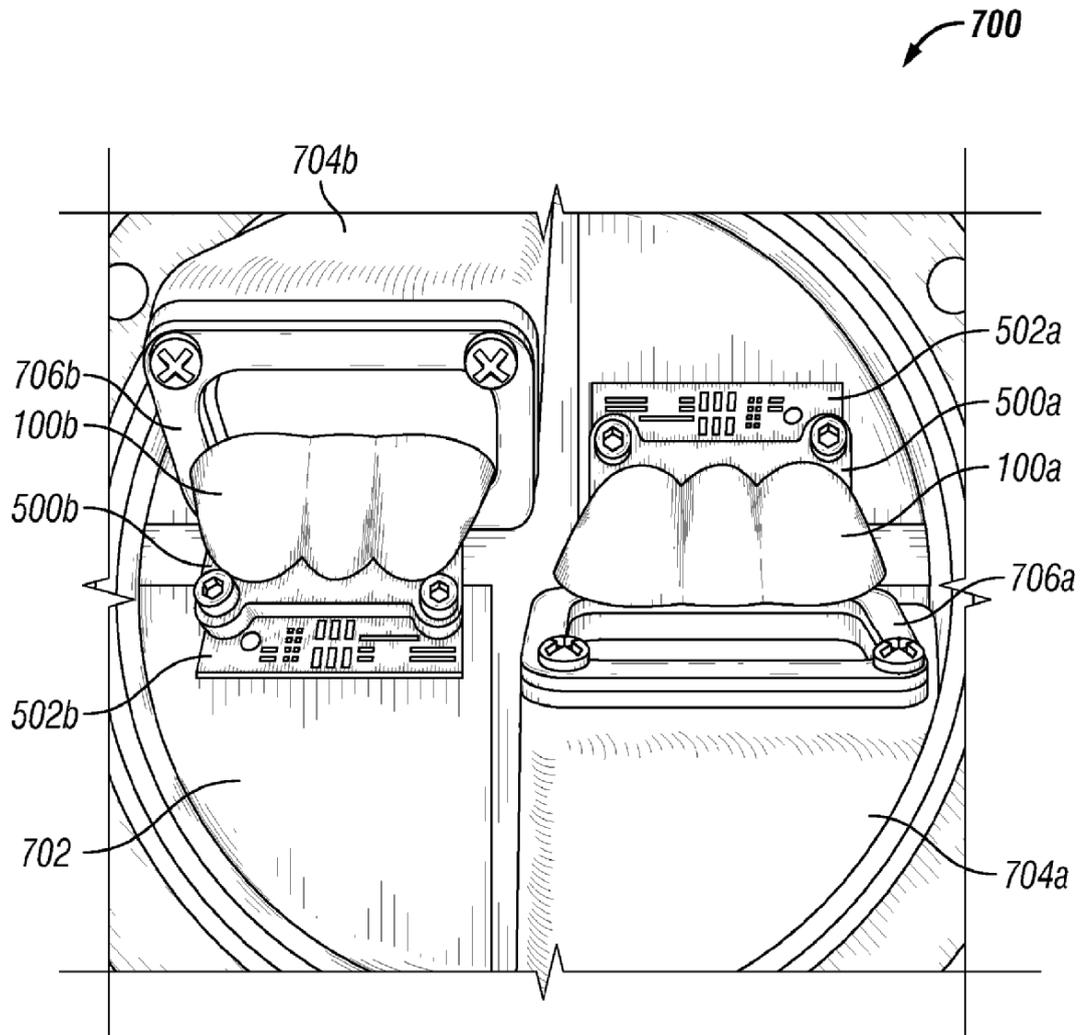


**FIG. 3**



**FIG. 4**





**FIG. 7**