

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 644**

51 Int. Cl.:

B64D 47/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2014** E 14180962 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** EP 2985228

54 Título: **Unidad de luz de aeronave exterior y aeronave que comprende la misma**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2018

73 Titular/es:

**GOODRICH LIGHTING SYSTEMS GMBH (100.0%)
Bertramstrasse 8
59557 Lippstadt, DE**

72 Inventor/es:

**JHA, ANIL KUMAR;
HESSLING VON HEIMENDAHL, ANDRE;
BEERMANN, FRANZ-JOSEF;
SCHOEN, CHRISTIAN y
LUWDER, SASCHA**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 689 644 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

Unidad de luz de aeronave exterior y aeronave que comprende la misma.

5 La presente invención se refiere a iluminación exterior de aeronave. En particular, se refiere a unidades de luz de aeronaves exteriores que están dispuestas en partes de una aeronave que son críticas para el espacio, tales como ubicaciones en la punta del ala.

10 Casi todas las aeronaves están equipadas con unidades de luz exterior. Las luces exteriores se usan para una diversidad de propósitos. Algunas luces de aeronave permiten a los pilotos y la tripulación tener una mejor visibilidad activa de la propia aeronave y del entorno. Otras luces se usan para la visibilidad pasiva de la aeronave o con propósitos de señalización. Ejemplos de dichas luces son las luces de navegación, las luces de balizamiento y las luces anticolidión.

15 En la tecnología aeronáutica moderna, hay una fuerte tendencia hacia la eficacia. Esta tendencia da como resultado un ahorro de material por razones de peso y reducción de la superficie del cabezal para propósitos aerodinámicos, siempre que sea posible. El deseo resultante de ahorrar espacio también afecta a la iluminación exterior de la aeronave. Con las unidades de iluminación cada vez más pequeñas y con un más espacio restringido, cada vez es más difícil satisfacer los requisitos de emisión de luz, como por ejemplo, establecido por el Reglamento Federal de
20 Aviación (FAR, por sus siglas en inglés).

25 El documento EP 1 731 423 A1 describe una unidad de luz de aeronave exterior, que comprende una estructura de montaje y una pluralidad de primeras fuentes de luz dispuestas en la estructura de montaje. Una tapa de lente está dispuesta sobre la pluralidad de las primeras fuentes de luz. La tapa de lente tiene una forma convexa en una primera sección transversal. La pluralidad de las primeras fuentes de luz está dispuestas en un círculo dentro de la sección transversal circular de la tapa de lente.

30 En el documento WO 2013/181 402 A2, se describe una disposición de iluminación para una aeronave. La disposición de iluminación incluye un grupo de iluminación de navegación dispuesto en un borde delantero de un ala.

35 El documento US 2010/0027281 A1 divulga una luz anticolidión para aeronaves comerciales. La luz incluye una pluralidad de placas de circuito redondas con un anillo anular de LED montados en superficie, con un disco que tiene un borde configurado como un reflector parabólico parcialmente desplazado.

40 El documento WO 2009/084049 A1 describe una luz anticolidión para aeronaves que comprende dos módulos de iluminación. Cada módulo comprende una serie de LED dispuestos a lo largo de un anillo y coplanar a un plano, un primer reflector frente a los LED y un segundo reflector que rodea los LED.

45 El documento US 6.191.541 B1 divulga una luz de vehículo y un procedimiento para su uso en aplicaciones que experimentan cargas vibratorias y amplias variaciones de temperatura. La luz incluye un dispositivo de iluminación de estado sólido (grupo LED) y una caja de protección que cubre el dispositivo de iluminación de estado sólido.

50 El documento US 2005/0047167 A1 describe una barra de luces de señales de advertencia con el diodo emisor de luz. La barra de luces de señales de advertencia incluye un conjunto de fuente de luz LED. Una pluralidad de directores de luz se colocan cerca de las fuentes de luz LED que, junto con la tapa, funcionan para dirigir y enfocar la luz emitida desde los LED en una dirección o zona deseada.

55 El documento EP 2 023 038 A2 divulga una lente de difusión LED para retroiluminación LCD.

60 La URL http://www.planeandpilotmag.com/article/the-new-2014-generation-5-cirrus-aircraft/#.WM_b4nrdfSg, publicada el 28 de octubre de 2013, describe una luz exterior en una punta de ala de una aeronave. Las fuentes de luz emplean tecnología de iluminación LED. Se proporciona una tapa de la fuente de luz con una forma convexa.

Por consiguiente, sería favorable proporcionar una unidad de luz de aeronave exterior que pueda satisfacer los requisitos de emisión de luz predefinidos o deseados sin representar una carga demasiado grande en términos del espacio necesario.

Las formas de realización ejemplares de la invención incluyen una unidad de luz de aeronave exterior tal como se reivindica en la reivindicación 1. Se indican formas de realización adicionales en las reivindicaciones dependientes.

Una forma de realización ejemplar de la invención incluye una unidad de luz de aeronave exterior que comprende

una estructura de montaje, una pluralidad de primeras fuentes de luz dispuestas en la estructura de montaje y una tapa de lente dispuesta sobre la pluralidad de las primeras fuentes de luz, la tapa de lente que tiene una forma convexa, al menos en un primer plano de la sección transversal. La pluralidad de primeras fuentes de luz están dispuestas en un patrón curvilíneo, el patrón curvilíneo que tiene la misma dirección de curvatura que la forma convexa de la tapa de lente en el primer plano de la sección transversal.

La combinación del patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz y la forma convexa de la tapa de lente permite un diseño muy eficaz del espacio de la unidad de luz de aeronave exterior y permite unas condiciones muy favorables en términos de utilizar la luz emitida por las primeras fuentes de luz para satisfacer las distribuciones de intensidad de luz deseadas/requeridas. La forma convexa de la tapa de lente y el patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz permiten que las dimensiones globales de la unidad de luz de aeronave exterior sean pequeñas, en comparación con los planteamientos de la técnica anterior. Además, la forma convexa de la tapa de lente permite que la unidad de luz de aeronave exterior se integre en las estructuras aerodinámicas de la aeronave que tienen un radio de curvatura relativamente pequeño, como las puntas de ala de una aeronave. La forma convexa de la tapa de lente puede integrarse fácilmente y contribuir a la estructura aerodinámica en cuestión.

Con las primeras fuentes de luz dispuestas en el patrón curvilíneo, mucha de la luz emitida por las primeras fuentes de luz alcanza la tapa de lente en un ángulo mucho más cercano a un ángulo normal que en los planteamientos de la técnica anterior, donde una tapa de lente de forma convexa se combinaba con una disposición en línea recta de fuentes de luz. Dicho alcance de la tapa de lente en un ángulo próximo al normal tiene diversas ventajas. En primer lugar, la influencia de la tapa de lente sobre la distribución de la intensidad de luz emitida desde la unidad de luz de aeronave exterior se mantiene baja. Cuanto mayor es la desviación de dicho ángulo normal, mayor es el efecto refractivo de la tapa de lente. El hecho de mantener bajo este efecto permite conformar la distribución de intensidad de luz deseada por uno o más elementos ópticos refractivos dentro de la unidad de luz de aeronave exterior, tal como se analiza a continuación, sin necesidad de justificar una fuerte influencia de la tapa de lente. En segundo lugar, la cantidad de reflexión interna en la tapa de lente puede mantenerse pequeña. Dicha reflexión interna no solo afecta negativamente al rendimiento global de luz de la unidad de luz de aeronave exterior. También puede conllevar efectos completamente indeseados, tales como una reflexión adicional en alguna estructura dentro de la unidad de luz de aeronave exterior y la salida resultante de la tapa de lente en una dirección completamente no deseada, como puede ser hacia las ventanas de la cabina.

Por consiguiente, la combinación del patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz y la forma convexa de la tapa de lente puede conllevar un tamaño significativamente reducido de la unidad de luz de aeronave, una mejor integración en estructuras aerodinámicas y un aumento de la eficacia. El tamaño reducido también puede conllevar un menor peso de la unidad de luz de aeronave exterior. La mayor eficacia también puede conllevar un menor consumo de energía eléctrica, que a su vez conlleva una menor generación de calor, una mejor gestión térmica y una mayor fiabilidad. Al ser más pequeña e integrarse fácilmente en la curvatura de una estructura aerodinámica, como la superficie de un ala de aeronave, la unidad de luz de aeronave exterior solo puede necesitar una pequeña abertura para insertarse. Esto elimina la necesidad de grandes cortes en la estructura del ala, como era común en las lentes de tapa grandes y caras de la técnica anterior.

El término forma convexa se refiere a la dirección de curvatura, cuando se ve desde el exterior de la unidad de luz de aeronave exterior. Por consiguiente, la tapa de lente tiene una forma convexa cuando se ve instalada desde el exterior. Por el contrario, cuando se ve desde la pluralidad de las primeras fuentes de luz, la tapa de lente tiene una forma cóncava.

La expresión misma dirección de curvatura se refiere a la misma caracterización en términos de ser convexa o cóncava. Por consiguiente, cuando se instala la unidad de luz de aeronave exterior y cuando se retira la tapa de lente, el patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz es un patrón convexo curvilíneo cuando se mira desde el exterior.

La expresión dispuesta en un patrón curvilíneo se refiere a una disposición en la que las bases de montaje de las fuentes de luz están inclinadas una con respecto a la otra de tal manera que las direcciones normales de emisión de luz de las primeras fuentes de luz están inclinadas una con respecto a la otra. Dicho de otro modo, la expresión patrón curvilíneo se refiere a una disposición en ángulo de las direcciones normales de emisión de luz de las primeras fuentes de luz. Dicho de otro modo, la pluralidad de primeras fuentes de luz están orientadas hacia la tapa de lente de forma convexa en el primer plano de la sección transversal.

El término tapa de lente se refiere a la parte más exterior de la unidad de luz de aeronave exterior, a través de la cual se emite la luz. La tapa de lente es una estructura en general transparente que permite que la luz de las primeras fuentes de luz se desplace a través de la misma. La tapa de lente puede ser completamente transparente y permitir todos los colores de luz a través de la misma. También es posible que la tapa de lente sea un filtro de color y asegure solamente la salida de ciertas longitudes de onda.

De acuerdo con una forma de realización adicional, la pluralidad de primeras fuentes de luz están dispuestas como una fila de fuentes de luz adyacentes en el patrón curvilíneo. Dicho de otro modo, las primeras fuentes de luz forman una única fila de fuentes de luz a lo largo del patrón curvilíneo. De esta manera, las primeras fuentes de luz pueden colocarse en posiciones similares con respecto a la tapa de lente de forma convexa. Esto permite una conformación particularmente manejable de la distribución conjunta de la emisión de luz de la pluralidad de primeras fuentes de luz. Las primeras fuentes de luz se benefician todas de la disposición en el patrón curvilíneo de forma similar.

De acuerdo con una forma de realización adicional, un radio de curvatura de la tapa de lente está entre el 100% y 200%, en particular entre el 100% y 140%, de un radio de curvatura del patrón curvilíneo a lo largo de, al menos, el 80% del patrón curvilíneo en el primer plano de la sección transversal. De esta manera, se consigue una fuerte correspondencia entre las formas de la tapa de lente y el patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz. Cuanto más similar sea el radio de curvatura del patrón curvilíneo y el radio de curvatura de la tapa de lente, cuando la tapa de lente y el patrón curvilíneo están colocados uno cerca del otro, mayor será la parte de la luz que alcance la tapa de lente en un ángulo casi normal. La luz emitida desde la pluralidad de primeras fuentes de luz hacia la tapa de lente en un ángulo que no es normal a la tapa de lente se verá menos afectada por la acción refractiva de la tapa de lente, cuando más se correspondan el radio de curvatura de la tapa de lente con el radio de curvatura del patrón curvilíneo. Es posible que el patrón curvilíneo y/o la forma convexa sean circulares. Sin embargo, este no es necesariamente el caso. De hecho, la forma convexa y/o el patrón curvilíneo pueden ser al menos parcialmente no circulares en muchas aplicaciones. Por consiguiente, el radio de curvatura puede cambiar a lo largo de la forma convexa y/o a lo largo del patrón curvilíneo en el primer plano de la sección transversal. Dicho de otro modo, para cada punto a lo largo del patrón curvilíneo y a lo largo de la forma convexa, se puede determinar un radio de curvatura específico. La comparación entre el radio de curvatura del patrón curvilíneo y el radio de curvatura de la forma convexa se realiza de tal manera que el radio de curvatura en un punto específico del patrón curvilíneo se compara con el radio de curvatura de un punto de la forma convexa que se alcanza por una línea recta que deja el patrón curvilíneo en una dirección normal al mismo.

También es posible que la relación del radio de curvatura del patrón curvilíneo y el radio de curvatura de la forma convexa se definan al revés. De acuerdo con una forma de realización adicional, un radio de curvatura del patrón curvilíneo puede estar entre el 50% y 100%, en particular entre el 70% y 100%, de un radio de curvatura de la tapa de lente en el primer plano de la sección transversal a lo largo de, al menos, el 80 % del patrón curvilíneo. Si bien estos valores umbral no se corresponden completamente con los valores umbral dados anteriormente, se pueden conseguir beneficios análogos.

De acuerdo con una forma de realización adicional, el patrón curvilíneo y la tapa de lente tienen formas correspondientes de manera que la luz emitida desde la pluralidad de primeras fuentes de luz en una dirección normal al patrón curvilíneo alcanza la tapa de lente en un ángulo inferior a 45°, en particular inferior a 30°, con respecto a una dirección normal a la tapa de lente. De esta manera, incluso en los casos donde el radio de curvatura del patrón curvilíneo y el radio de curvatura de la tapa de lente se desvían enormemente entre sí, se puede asegurar que, al menos, la luz emitida desde la pluralidad de primeras fuentes de luz en una dirección normal, que en general es la dirección de emisión de luz más fuerte, alcanza la tapa de lente en un ángulo favorable. Por supuesto, estas formas correspondientes que conllevan a ángulos favorables son particularmente favorables en el caso de que el radio de curvatura del patrón curvilíneo y el radio de curvatura de la tapa de lente se corresponden en gran medida, como se ha comentado anteriormente.

De acuerdo con una forma de realización adicional, la tapa de lente tiene una forma convexa en una pluralidad de segundos planos de sección transversal ortogonales al primer plano de la sección transversal y que se extiende a través de la pluralidad de primeras fuentes de luz. Dicho de otro modo, cada uno de los segundos planos de la sección transversal puede definirse con respecto a una pluralidad de las primeras fuentes de luz. En particular, el segundo plano de la sección transversal en cuestión puede ser ortogonal al primer plano de la sección transversal, extenderse por el centro de la primera fuente de luz respectiva, y contener la dirección de emisión de luz normal al patrón curvilíneo. Al tener dicha forma convexa en una pluralidad de segundos planos en sección transversal, la tapa de lente puede encajar en la estructura aerodinámica de la aeronave en múltiples dimensiones. Por ejemplo, la forma convexa en el primer plano de la sección transversal puede seguir la curvatura del borde frontal de un ala de aeronave, mientras que la forma convexa en la pluralidad de segundos planos de sección transversal puede seguir el perfil aerodinámico en la superficie superior y/o inferior del ala de aeronave.

De acuerdo con una forma de realización adicional, la pluralidad de primeras fuentes de luz están espaciadas desde la tapa de lente de tal manera que la luz, emitida desde la pluralidad de primeras fuentes de luz en la pluralidad de segundos planos de sección transversal en un ángulo inferior a 45° con respecto a una dirección normal al patrón curvilíneo, alcanza la tapa de lente en un ángulo inferior a 30°, en particular inferior a 20°, con respecto a una dirección normal a la tapa de lente. Dicho de otro modo, la curvatura convexa de la tapa de lente en la pluralidad de segundos planos de sección transversal es tal que la tapa de lente envuelve la pluralidad de primeras fuentes de luz

5 en los segundos planos de sección transversal respectivos. De esta manera, se reducen los efectos de refracción no deseados de la tapa de lente en la pluralidad de segundos planos en sección transversal. De nuevo, se asegura que gran parte de la luz emitida por la pluralidad de primeras fuentes de luz alcanza la tapa de lente en ángulos próximos a un ángulo normal. Nuevamente, esto reduce los efectos de refracción no deseados y la reflexión interna no deseada.

10 De acuerdo con una forma de realización adicional, para cada una de la pluralidad de primeras fuentes de luz, una distancia entre la primera fuente de luz respectiva y la tapa de lente es inferior al 200%, en particular entre el 50% y 150%, de un radio de curvatura de la tapa de lente en el segundo plano de la sección transversal respectivo. Con esta implementación, gran parte de la luz procedente de la pluralidad de primeras fuentes de luz, emitida en los segundos planos de la sección transversal, puede alcanzar la tapa de lente de una manera casi normal. En el caso particular de la tapa de lente que tiene una forma circular convexa en el segundo plano de la sección transversal en cuestión y la primera fuente de luz en cuestión que está dispuesta a una distancia del 100% del radio de curvatura, toda la luz de la primera fuente de luz en el segundo plano de la sección transversal en cuestión alcanzará la tapa de lente en un ángulo normal. Debido a otras limitaciones con respecto a la forma de la tapa de lente (tales como por razones aerodinámicas) y debido a elementos ópticos adicionales colocados dentro de la unidad de luz de aeronave exterior, dicha situación ideal no tiene lugar en la mayoría de las circunstancias. Sin embargo, colocar la pluralidad de primeras fuentes de luz en el intervalo de distancia analizado con respecto a la tapa de lente permite una reducción de los efectos de refracción indeseables por la tapa de lente. De nuevo, el radio de curvatura de la tapa de lente en el segundo plano de la sección transversal respectivo puede cambiar a lo largo de la tapa de lente. Con el fin de la característica anterior, el radio de curvatura de la tapa de lente en el segundo plano de la sección transversal respectiva se define como el radio de curvatura de la tapa de lente en el segundo plano de la sección transversal respectiva en la dirección de emisión normal de las primeras fuentes de luz respectivas.

25 De acuerdo con una forma de realización adicional, un elemento óptico refractivo está dispuesto entre la pluralidad de primeras fuentes de luz y la tapa de lente. De esta manera, se puede conformar una distribución de emisión de luz deseada en el interior de la tapa de lente, antes de que la luz procedente de la pluralidad de primeras fuentes de luz alcance la tapa de lente. En particular, es posible proporcionar exactamente un elemento óptico refractivo para conformar conjuntamente la distribución de emisión de luz de la pluralidad de primeras fuentes de luz. También es posible que múltiples elementos ópticos refractivos estén dispuestos entre la pluralidad de primeras fuentes de luz y la tapa de lente, con cada uno de los múltiples elementos ópticos refractivos que conforman la distribución de emisión de luz de una o más primeras fuentes de luz. Dichos elemento(s) óptico(s) refractivos y la tapa de lente transforman la distribución de intensidad de luz, emitida por la pluralidad de las primeras fuentes de luz, en la distribución de emisión de luz de salida de la unidad de luz de aeronave exterior. Es posible diseñar el o los elementos ópticos refractivos de tal manera que proporcionen la transformación deseada por ellos mismos y diseñar la tapa de lente con unos efectos ópticos mínimos. También es posible dividir la transformación entre los elementos ópticos refractivos y la tapa de lente.

40 De acuerdo con una forma de realización adicional, el elemento óptico refractivo tiene una forma curvilínea, que se extiende a lo largo del patrón curvilíneo de la pluralidad de primeras fuentes de luz. De esta manera, el elemento óptico refractivo curvilíneo puede afectar a la luz emitida por la pluralidad de primeras fuentes de luz de manera idéntica o similar para todas las primeras fuentes de luz.

45 De acuerdo con una forma de realización adicional, el elemento óptico refractivo comprende en, al menos, un segundo plano de la sección transversal ortogonal respecto al primer plano de la sección transversal y que se extiende a través de una de la pluralidad de primeras fuentes de luz, una combinación de partes de superficie exterior convexa y cóncava. Dicha combinación de partes de superficie exterior convexa y cóncava permite una forma particularmente eficaz de transformar la distribución de emisión de luz en una distribución de emisión de luz deseada en el segundo plano de la sección transversal, en particular en una distribución de intensidad de luz vertical deseada de una luz anticolisión. En una forma de realización particular, la combinación de partes de superficie exterior convexa y cóncava puede ser simétrica con respecto a la dirección principal de emisión de luz de la primera fuente de luz, es decir, con respecto a la dirección de emisión normal a la estructura de montaje.

55 De acuerdo con una forma de realización adicional, un espacio entre la pluralidad de primeras fuentes de luz y la tapa de lente está libre de reflectores. El espacio también puede estar libre de obturadores. En particular, la unidad de luz de aeronave exterior en su totalidad puede estar configurada para no tener reflectores y/o ningún obturador. De esta manera, se puede usar una parte optimizada de la luz emitida por las primeras fuentes de luz para la distribución de la intensidad de luz de salida deseada/requerida.

60 De acuerdo con una forma de realización adicional, la unidad de luz de aeronave exterior está configurada para ser montada en una aeronave con el primer plano de la sección transversal orientado horizontalmente. De esta manera, la propagación de la distribución de emisión de luz debido al patrón curvilíneo de la pluralidad de primeras fuentes de luz puede aprovecharse en un plano horizontal. Esto es particularmente favorable para unidades de luz con un

ángulo de apertura comparativamente grande en una dirección horizontal, tal como las luces anticollisión.

5 De acuerdo con una forma de realización adicional, la unidad de luz de aeronave exterior es una de una unidad de luz anticollisión y una unidad de luz de baliza. Tanto las luces anticollisión como las luces de baliza se proporcionan en la mayoría de los aviones para evitar colisiones. Las luces anticollisión comúnmente son luces intermitentes que pueden instalarse en las puntas de las alas y en la cola del avión para llamar enormemente la atención del avión. Las luces anticollisión se utilizan principalmente durante el vuelo. Las luces de baliza a menudo se instalan en la parte superior y en el vientre del fuselaje de la aeronave. A menudo emiten luz en un patrón giratorio, en particular, atrayendo la atención hacia el avión en el suelo cuando los motores están funcionando. Son particularmente útiles para el personal de tierra así como señal de advertencia.

10 De acuerdo con una forma de realización particular, la unidad de luz de aeronave exterior puede emitir luz de un color blanco y/o rojo.

15 De acuerdo con una forma de realización adicional, la unidad de luz de aeronave exterior está configurada para disponerse en una estructura aerodinámica de un ala de avión, en particular de una punta de ala de avión.

20 De acuerdo con una forma de realización adicional, la unidad de luz de aeronave exterior comprende además al menos una segunda fuente de luz dispuesta en la estructura de montaje y colocada al lado del patrón curvilíneo de la pluralidad de primeras fuentes de luz. De esta manera, la unidad de luz de aeronave exterior puede adaptarse para integrar las funciones de dos unidades de luz de aeronave exterior en una carcasa y debajo de una tapa de lente. De nuevo, esto ahorra espacio y permite un diseño espacial y energético eficaz de la iluminación global de la aeronave.

25 De acuerdo con una forma de realización adicional, cada una de la, al menos una, segunda fuente de luz tiene un elemento óptico refractivo dedicado dispuesto entre la segunda fuente de luz respectiva y la tapa de lente. Estos elementos ópticos refractivos dedicados permiten una transformación deseada de la distribución de emisión de luz de la, al menos una, segunda fuente de luz. La conformación de la emisión de luz desde la, al menos una, segunda fuente de luz puede realizarse de manera independiente de la conformación de la emisión de luz desde la pluralidad de primeras fuentes de luz, lo que conlleva un diseño global altamente exacto y eficaz en cuanto al espacio.

30 En una forma de realización particular, la pluralidad de primeras fuentes de luz, el elemento óptico refractivo, la, al menos una, segunda fuente de luz y los elementos ópticos refractivos dedicados pueden estar dispuestos de tal manera que no haya cruce entre la luz de las primeras fuentes de luz y la luz de la, al menos una, segunda fuente de luz, antes de que la luz sea refractada por el elemento óptico refractivo y el(los) elemento(s) óptico(s) refractivo(s) dedicado(s).

35 De acuerdo con una forma de realización adicional, la pluralidad de primeras fuentes de luz y la, al menos una, segunda fuente de luz pueden conectarse a una placa de circuito. Dicho de otro modo, la pluralidad de primeras fuentes de luz y la, al menos una, segunda fuente de luz pueden conectarse a una placa de circuito. Por consiguiente, solo se necesita una placa de circuito para proporcionar la funcionalidad de dos unidades de luz diferentes. La placa de circuito puede ser una placa de circuito impreso o cualquier otro tipo de placa de circuito, a la que las fuentes de luz se pueden unir para sus conexiones eléctricas.

40 De acuerdo con una forma de realización adicional, la unidad de luz de aeronave exterior es una entre una unidad de luz de navegación y anticollisión combinada y una unidad de luz de navegación y de baliza combinada, con la pluralidad de primeras fuentes de luz que funciona como una entre una luz anticollisión y una luz de baliza y con la, al menos una, segunda fuente de luz funcionando como una luz de navegación. El término luz de navegación se refiere al tipo de unidad de luz de aeronave exterior que emite luz constantemente para una visibilidad pasiva. En muchas aplicaciones, una luz de navegación emite una de luz roja, verde y blanca, de modo que otra aeronave puede deducir la orientación y la dirección de movimiento de la aeronave en cuestión. La combinación del patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz y la forma convexa de la tapa de lente permite un diseño de unidad de luz muy compacto que puede integrar la pluralidad de primeras fuentes de luz y la, al menos una, segunda fuente de luz en un espacio pequeño sin que las fuentes de luz bloqueen la salida de luz de la otra.

45 De acuerdo con una forma de realización adicional, la pluralidad de primeras fuentes de luz y/o la, al menos una, segunda fuente de luz son/es LED. El hecho de proporcionar LED como fuentes de luz permite un alto rendimiento de luz, alta eficacia y unos requisitos bajos de espacio. Por consiguiente, las características analizadas anteriormente con respecto a la disposición de las fuentes de luz y la interdependencia entre esta disposición y la forma de la tapa de lente son particularmente beneficiosas en el contexto del uso de LED como fuentes de luz. Los LED pueden estar orientados con sus ejes significativamente en el primer plano de la sección transversal. Dicho de otro modo, los LED pueden tener su dirección de emisión de luz de mayor intensidad significativamente en el primer plano de la sección transversal.

Formas de realización ejemplares de la invención incluyen además una aeronave, tal como un avión, que comprende al menos una unidad de luz de aeronave exterior, tal como se describe en cualquiera de las formas de realización anteriores. Las modificaciones y ventajas analizadas anteriormente con respecto a la unidad de luz de aeronave exterior se aplican a la aeronave de manera análoga.

A continuación, se describen formas de realización ejemplares adicionales de la invención con respecto a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 muestra una primera vista en sección transversal de una unidad de luz de aeronave exterior de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la invención, representada en un primer modo de funcionamiento; La Fig. 2 muestra la unidad de luz de aeronave exterior de la Fig. 1, representada en un segundo modo de funcionamiento;

La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de una parte de la unidad de luz de aeronave exterior de la Fig. 1; La Fig. 4 muestra una segunda vista en sección transversal de la unidad de luz de aeronave exterior de la Fig. 1; y La Fig. 5 muestra una parte de la unidad de luz de aeronave exterior de la Fig. 1 en el mismo plano de la sección transversal como se representa en la Fig. 4.

La Fig. 1 muestra una unidad de luz de aeronave exterior 2 de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención. La unidad de luz de aeronave exterior 2 se muestra en una vista en sección transversal de la Fig. 1. La sección transversal se toma a lo largo de un primer plano de la sección transversal, cuyo primer plano de la sección transversal es un plano de la sección transversal horizontal, cuando la unidad de luz de aeronave exterior 2 está dispuesta en su posición de funcionamiento.

La unidad de luz de aeronave exterior 2 tiene una estructura de montaje 4. La estructura de montaje 4 tiene una parte principal 40 y una parte de pata 42. La parte principal 40 tiene la forma de una parte de un disco circular, en particular de una parte del disco circular que comprende menos del 50% del disco circular completo. Por consiguiente, un lado de la parte principal 40 comprende un borde curvilíneo 44, que tiene una curvatura circular, mientras que el lado opuesto de la parte principal 40 comprende un borde recto. La parte de pata 42 se extiende desde la parte principal 40 a un lado de la misma. La parte de pata 42 tiene una forma en general rectangular en el primer plano de la sección transversal, representada en la Fig. 1.

La unidad de luz de aeronave exterior 2 comprende además una pluralidad de primeras fuentes de luz 6. En la forma de realización de la Fig. 1, se representan 23 primeras fuentes de luz 6. Otras formas de realización pueden tener un número menor o mayor de primeras fuentes de luz 6. Las primeras fuentes de luz 6 están dispuestas a lo largo del borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje 4. En particular, las primeras fuentes de luz 6 están alineadas en el borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje 4. De esta manera, las primeras fuentes de luz 6 están dispuesta en un patrón curvilíneo en la estructura de montaje 4. Este patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz 6 se extiende sobre la mayor parte del borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje 4.

La unidad de luz de aeronave exterior 2 comprende además un elemento óptico refractivo 10. El elemento óptico refractivo 10 también tiene una forma circular en el primer plano de la sección transversal, representado en la Fig. 1. En particular, la curvatura del elemento óptico refractivo 10 se elige de tal manera que el elemento óptico refractivo 10 está separado del borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje 4 por la misma distancia en toda su longitud. Dicho de otro modo, el elemento óptico refractivo 10 tiene la misma distancia desde todas las primeras fuentes de luz 6.

En la forma de realización ejemplar de la Fig. 1, la unidad de luz de aeronave exterior 2 comprende además dos segundas fuentes de luz 12. Una de las dos segundas fuentes de luz 12 está dispuesta en la parte de pata 42 de la estructura de montaje 40. La otra de las dos segundas fuentes de luz 12 está dispuesta en el borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje 4. Las primeras fuentes de luz 6 están dispuestas entre las dos segundas fuentes de luz 12. Cada una de las dos segundas fuentes de luz 12 está cubierta por un elemento óptico refractivo 14 dedicado.

La unidad de luz de aeronave exterior 2 comprende además una tapa de lente 8. La tapa de lente 8 es una estructura transparente delgada que permite el paso de luz a través de la misma. Es una estructura convexa, cuando se ve desde el exterior de la unidad de luz de aeronave exterior 2, y forma una caja de protección para los otros elementos de la unidad de luz de aeronave exterior 2, analizados anteriormente.

Todas las primeras fuentes de luz, así como las dos segundas fuentes de luz son LED en la forma de realización ejemplar de la Fig. 1.

Otros elementos de la unidad de luz de aeronave exterior, tales como las líneas de potencia y la electrónica de

control, son conocidos por el experto en la técnica y no se muestran en las Figs.

Un modo de funcionamiento de luz anticolidión se analiza a continuación. En la forma de realización ejemplar de la Fig. 1, la unidad de luz de aeronave exterior 2 está orientada de manera que se instala en la punta del ala derecha de un avión, con la flecha 16 que indica la dirección de vuelo. En un modo de funcionamiento anticolidión, las primeras fuentes de luz 6 se encienden de acuerdo con un patrón predefinido. Dicho de otro modo, se emite una secuencia de destellos, desde la pluralidad de las primeras fuentes de luz 6, que puede ser una secuencia regular de destellos de la misma longitud e interrupciones de emisión de la misma longitud.

La situación durante dicho destello se ilustra en la Fig. 1. En particular, a título ilustrativo se representa una selección de rayos de luz 20. Para no sobrecargar la Fig. 1, solo se muestran algunos rayos de luz 20, emitidos por cuatro de las primeras fuentes de luz 6. Es evidente que cada una de las primeras fuentes de luz 6 emite luz durante los destellos y que cada una de las primeras fuentes de luz 6 emite una distribución de intensidad de luz continua sobre un ángulo sólido de 2π . Por consiguiente, los rayos de luz 20 representados son solo para una mejor ilustración.

Como se puede ver en la Fig. 1, los rayos de luz 20 se refractan tanto por el elemento óptico refractivo 10 como por la tapa de lente 8. Incluso los rayos de luz que salen de la pluralidad de primeras fuentes de luz, en ángulos que están lejos de la dirección normal respecto al borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje 4, no se reflejan internamente por la tapa de lente 8. En cambio, estos rayos de luz también salen de la unidad de luz de aeronave exterior 2 y contribuyen a la distribución global de la luz emitida. Como puede verse adicionalmente, el efecto refractivo por la tapa de lente 8, al ser una estructura delgada, no es muy fuerte sobre los rayos de luz 20. En este contexto, se reitera que el patrón curvilíneo de las primeras fuentes de luz 6, en combinación con la forma convexa de la tapa de lente 8, permite una reducción o eliminación de la reflexión interna en la tapa de lente 8.

La mayor parte de la luz emitida por las primeras fuentes de luz 6 deja la unidad de luz de aeronave exterior 2 dentro de un ángulo de 140° con respecto a la dirección de vuelo 16. Este ángulo de 140° se referencia con el número de referencia 18. Dicho ángulo de apertura de 140° se ha encontrado que es un buen ángulo de apertura para una luz anticolidión de punta de ala, porque permite que otras luces completen de manera favorable la iluminación anticolidión requerida de 360° .

La Fig. 2 muestra la unidad de luz de aeronave exterior 2 de la Fig. 1, representada en un modo de funcionamiento de luz de navegación. En este modo de funcionamiento, la pluralidad de las primeras fuentes de luz 6 no emiten luz. En cambio, las dos segundas fuentes de luz 12 emiten luz en el modo de funcionamiento de luz de navegación.

Para una mejor ilustración, se representa una pluralidad de rayos de luz 22, cuyos rayos de luz 22 se emiten desde las dos segundas fuentes de luz 12. El elemento óptico refractivo dedicado de la segunda fuente de luz 12, que está dispuesto en el borde curvilíneo de la estructura de montaje 4, emite luz en un intervalo de direcciones próximo a la dirección de vuelo 16. En particular, el ángulo de apertura 24 de la luz emitida desde esta segunda fuente de luz 12 es de aproximadamente 15° en el primer plano de la sección transversal, representado en la Fig. 2. El elemento óptico refractivo dedicado de la otra segunda fuente de luz, es decir, de la segunda fuente de luz que está posicionada en la parte de pata de la estructura de montaje 4, está conformado para distribuir la luz desde la segunda fuente de luz 12 en un ángulo de aproximadamente 95° en el primer plano de la sección transversal. Este ángulo de aproximadamente 95° se referencia con el número de referencia 26. El ángulo 24 y el ángulo 26 juntos forman un ángulo de apertura de aproximadamente 110° para la unidad de luz de aeronave exterior 2 en el primer plano de la sección transversal en el modo de funcionamiento de luz de navegación. Este ángulo de 110° está en línea con los requisitos en general aceptados para las luces de navegación en punta de ala.

Como la unidad de luz de aeronave exterior 2 puede funcionar tanto en un modo de funcionamiento anticolidión como en un modo de funcionamiento de navegación, cuyos dos modos se han analizado con respecto a las Figs. 1 y 2 anteriores, la unidad de luz de aeronave exterior 2 también puede denominarse unidad de luz de navegación y anticolidión combinada. Los dos modos de funcionamiento pueden estar presentes en diferentes puntos en el tiempo. Sin embargo, también es posible que ambos modos de funcionamiento estén presentes al mismo tiempo.

En la Fig. 3, algunos de los componentes de la unidad de luz de aeronave exterior 2 de las Figs. 1 y 2 se muestran de una manera tridimensional y en perspectiva. En particular, la estructura de montaje 4, el elemento óptico refractivo 10 y los dos elementos ópticos refractivos 14 dedicados se muestran en la Fig. 3. Como el elemento óptico refractivo 10 cubre la pluralidad de las primeras fuentes de luz 6 y, como los dos elementos ópticos refractivos 14 dedicados cubren las dos segundas fuentes de luz asociadas 12 en la dirección visual de la Fig. 3, estos elementos no son visibles. Además, la tapa de lente 8 no se muestra en la Fig. 3. Se puede ver que la estructura de montaje 4 es una estructura bastante plana, mientras que el elemento óptico refractivo 10 y los dos elementos ópticos refractivos dedicados 14 tienen una extensión considerablemente mayor en la tercera dimensión.

En la Fig. 4 se muestra una segunda vista en sección transversal de la unidad de luz de aeronave exterior 2 ejemplar

de las Figs. 1-3. En la Fig. 4, la unidad de luz de aeronave exterior 2 se muestra en un segundo plano de la sección transversal que es ortogonal al primer plano de la sección transversal de las Figs. 1 y 2. El segundo plano de la sección transversal está orientado además de tal manera con respecto a la unidad de luz de aeronave exterior 2 que incluye una dirección de emisión de luz normal al borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje en el primer plano de la sección transversal de las Figs. 1 y 2. Incluso adicionalmente, el segundo plano de la sección transversal se extiende a través del centro de una de las primeras fuentes de luz 6. En la forma de realización ejemplar de la Fig. 4, el segundo plano de la sección transversal se extiende a través de una de las primeras fuentes de luz 6 que están dispuestas hacia la izquierda del primer plano de la sección transversal de las Figs. 1 y 2. Para estas primeras fuentes de luz 6, la tapa de lente 8 está dispuesta muy cerca del elemento óptico refractivo 10, tal como se representa en la Fig. 4.

En la vista en sección transversal de la Fig. 4, la estructura de montaje 4 se muestra hacia la derecha. Montada en el borde izquierdo de la estructura de montaje 4, cuyo borde izquierdo es una parte del borde curvilíneo 44 de la estructura de montaje 4, se proporciona una de las primeras fuentes de luz 6. El elemento óptico refractivo 10 envuelve la primera fuente de luz 6. Además, la tapa de lente 8 envuelve el elemento óptico refractivo 10.

Como la vista en sección transversal de las Figs. 1 y 2 es una vista en sección transversal horizontal, cuando la unidad de luz de aeronave exterior 2 está dispuesta en su posición de funcionamiento en una aeronave, la vista en sección transversal de la Fig. 4 es una vista en sección transversal vertical, cuando la unidad de luz de aeronave exterior 2 se coloca en la aeronave.

En la Fig. 4, se muestran adicionalmente una pluralidad de rayos de luz 20 ejemplares, tal como se emiten desde la primera fuente de luz 6 durante uno de los destellos de luz en el modo de funcionamiento de luz anticollisión. Los rayos de luz 20 proporcionan una ilustración de cómo el elemento óptico refractivo 10 conforma la distribución de la emisión de luz vertical de la unidad de luz de aeronave exterior 2. El elemento óptico refractivo 10 está conformado de tal manera que la luz emitida por la primera fuente de luz 6 cumple con los requisitos del Reglamento Federal de Aviación (FAR) en cuanto a la distribución de la intensidad de la luz vertical de las luces anticollisión. La forma particular del elemento óptico refractivo utilizado para este propósito se describe más en detalle con respecto a la Fig. 5.

De nuevo, se puede ver a partir de la Fig. 4 que los rayos de luz 20 alcanzan la tapa de lente 8 en ángulos que están muy cerca de la normal. Esto se debe principalmente a que la primera fuente de luz 6 está colocada cerca del centro de la curvatura de la tapa de lente en el plano de la sección transversal representada. De esta manera, el impacto refractivo de la tapa de lente 8 se mantiene bajo.

La Fig. 5 muestra la primera fuente de luz 6 y el elemento óptico refractivo 10 de la Fig. 4 en una ilustración ampliada. El plano transversal a través de estos elementos es el mismo que en la Fig. 4.

En el plano de la sección transversal de la Fig. 5, la superficie interior del elemento óptico refractivo 10 consiste en tres partes cóncavas 120. Estas tres partes cóncavas 120 forman una superficie interior simétrica con respecto a la dirección normal a la primera fuente de luz 6, es decir con respecto a la dirección horizontal en el plano de la sección transversal de la Fig. 5, cuando está instalada la unidad de luz de aeronave exterior 2 en una aeronave. Las dos partes cóncavas 120 dispuestas de manera simétrica con respecto a la dirección normal 28 cubren ángulos de apertura respectivos de 48°, medidos desde el centro de la primera fuente de luz 6. Estas dos partes cóncavas 120 son circulares. La tercera parte cóncava 120, dispuesta entre las otras dos partes cóncavas 120, cubre un ángulo de apertura de 84°.

La superficie exterior del elemento óptico refractivo 10 también es simétrica con respecto a la dirección normal 28. En cada una de las mitades simétricas de la superficie exterior, el elemento óptico refractivo 10 comprende cuatro partes de superficie exterior distintas, dos de las cuales son cóncavas y dos de las cuales son convexas. En particular, la mitad superior del elemento óptico refractivo 10, como se muestra en la Fig. 5, comprende una primera parte de superficie exterior 102, que es convexa, una segunda parte de superficie exterior 104, que es cóncava, una tercera parte de superficie exterior 106, que también es cóncava, y una cuarta parte de superficie exterior 108 que nuevamente es convexa. La primera parte de superficie exterior 102 se extiende sobre un ángulo de apertura de 32°, medido con respecto al centro de la primera fuente de luz 6 y referenciada con el número de referencia 112. La segunda parte de superficie exterior 104 se extiende sobre un ángulo de apertura de 16°, referenciado con el número de referencia 114. La tercera parte de superficie exterior 106 se extiende sobre un ángulo de apertura de 17°, referenciado con el número de referencia 116. La cuarta parte de superficie exterior 108 se extiende sobre un ángulo de apertura de 25°, referenciado con el número de referencia 118.

Las superficies interior y exterior del elemento óptico refractivo 10 recogen la luz emitida desde la primera fuente de luz 6 en un intervalo angular de $\pm 45^\circ$ con respecto a la dirección horizontal 28 y la concentran entre $\pm 22,5^\circ$ para conseguir una intensidad de pico alta. En general, las superficies interior y exterior del elemento óptico refractivo 10

5 de la forma de realización ejemplar de la Fig. 5 están conformadas de tal manera que transforman la distribución de emisión de luz de la primera fuente de luz 6 en una distribución de emisión de luz que satisface los requisitos del Reglamento Federal de Aviación (FAR) en cuanto a la distribución de la intensidad de luz vertical de las luces anticolidión. La combinación ejemplar de partes superficiales convexas y cóncavas proporciona una manera particularmente eficaz energéticamente de satisfacer los requisitos de FAR.

10 Las formas dadas de las superficies interiores y exteriores del elemento óptico refractivo proporcionan una satisfacción muy eficaz de los requisitos de FAR en cuanto a la distribución de la intensidad de luz vertical de las luces anticolidión. Al proporcionar esta forma particular, los requisitos pueden satisfacerse de una manera muy dirigida, lo que significa que no se emite mucha más luz en una dirección concreta que la necesaria según los requisitos de FAR. Por consiguiente, la luz de la pluralidad de las primeras fuentes de luz 6 se utiliza muy eficazmente, manteniendo el consumo de energía total de la unidad de luz de aeronave exterior 2 bajo.

15 Aunque la invención se ha descrito con referencia a las formas de realización ejemplares, se comprenderá por parte de los expertos en la técnica que pueden realizarse diversos cambios y que los elementos de las mismas pueden sustituirse por equivalentes sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden realizarse muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la presente divulgación no esté limitada a las formas de realización particulares divulgadas, sino que la invención incluirá todos las formas de realización que entren dentro
20 del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de luz de aeronave exterior (2) que comprende:
- 5 una estructura de montaje (4),
una pluralidad de primeras fuentes de luz (6) dispuestas en la estructura de montaje (4), y
una tapa de lente (8) dispuesta sobre la pluralidad de primeras fuentes de luz (6), la tapa de lente (8) que tiene una
10 forma convexa al menos en un primer plano de la sección transversal,
en el que la unidad de luz de aeronave exterior (2) está configurada para instalarse en una estructura aerodinámica
de un ala de avión,
- 15 **caracterizada porque**
la pluralidad de primeras fuentes de luz (6) están dispuestas en un patrón curvilíneo, el patrón curvilíneo que tiene la
misma dirección de curvatura que la forma convexa de la tapa de lente (8) en el primer plano de la sección
transversal y con las direcciones de emisión de luz normal respectiva (28) de cada una de la pluralidad de primeras
20 fuentes de luz (6) que están inclinadas una con respecto a la otra y orientadas hacia la tapa de lente (6) en el primer
plano de la sección transversal, y la unidad de luz de aeronave exterior (2) comprende además un elemento óptico
refractivo (10) dispuesto entre la pluralidad de primeras fuentes de luz (6) y la tapa de lente (8), el elemento óptico
refractivo (10) que tiene una forma curvilínea que se extiende a lo largo del patrón curvilíneo de la pluralidad de
25 fuentes de luz (6).
2. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la pluralidad de
primeras fuentes de luz (6) están dispuestas como una fila de fuentes de luz adyacentes en el patrón curvilíneo.
3. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
30 en la que un radio de curvatura de la tapa de lente (8) está entre el 100% y 200%, en particular entre el 100% y
140%, de un radio de curvatura del patrón curvilíneo a lo largo de, al menos, el 80% del patrón curvilíneo en el
primer plano de la sección transversal.
4. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
35 en la que el patrón curvilíneo y la tapa de lente (8) tienen formas correspondientes de manera que la luz emitida
desde la pluralidad de primeras fuentes de luz (6) en una dirección normal al patrón curvilíneo alcanza la tapa de
lente (8) en un ángulo inferior a 45°, en particular inferior a 30°, con respecto a una dirección normal a la tapa de
lente (8).
- 40 5. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en la que la tapa de lente (8) tiene una forma convexa en una pluralidad de segundos planos de sección transversal
ortogonales al primer plano de sección transversal y que se extiende a través de la pluralidad de primeras fuentes de
luz (6).
- 45 6. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la pluralidad de
primeras fuentes de luz (6) están espaciadas de la tapa de lente (8) de tal manera que la luz emitida desde la
pluralidad de primeras fuentes de luz (6) en la pluralidad de segundos planos de sección transversal en un ángulo
inferior a 45° con respecto a una dirección normal al patrón curvilíneo, alcanza la tapa de lente (8) en un ángulo
50 inferior a 30°, en particular inferior a 20°, con respecto a una dirección normal a la tapa de lente (8).
7. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6 en la que, para cada una
de la pluralidad de primeras fuentes de luz (6), una distancia entre la primera fuente de luz respectiva y la tapa de
lente (8) es inferior al 200%, en particular entre el 50% y 150%, de un radio de curvatura de la tapa de lente (8) en el
segundo plano de la sección transversal respectiva.
- 55 8. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en la que el elemento óptico refractivo (10) comprende en, al menos, un segundo plano de la sección transversal
ortogonal al primer plano de la sección transversal y que se extiende a través de una de la pluralidad de primeras
fuentes de luz (6), una combinación de partes de superficie exterior convexa y cóncava (102, 104, 106, 108).
- 60 9. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
configurada para ser montada en una aeronave con el primer plano de la sección transversal orientado
horizontalmente.

- 5 10. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad de luz de aeronave exterior (2) es una de una unidad de luz anticollisión y una unidad de luz de baliza.
- 10 11. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además:
al menos una segunda fuente de luz (12) dispuesta en la estructura de montaje (4) y colocada al lado del patrón curvilíneo de la pluralidad de primeras fuentes de luz (6).
- 15 12. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con la reivindicación 11, en la que cada una de las, al menos una, segundas fuentes de luz (6) tiene un elemento óptico refractivo dedicado (14) dispuesto entre la segunda fuente de luz respectiva (12) y la tapa de lente (8).
- 20 13. Unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en la que la unidad de luz de aeronave exterior (2) es una de una unidad de luz de navegación y anticollisión combinada y una unidad combinada de luz de navegación y baliza, con la pluralidad de primeras fuentes de luz (6) que funcionan como una de una luz anticollisión y una luz de baliza y con, al menos una, segunda fuente de luz (12) que funciona como una luz de navegación.
14. Aeronave, como puede ser un avión, que comprende al menos una unidad de luz de aeronave exterior (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

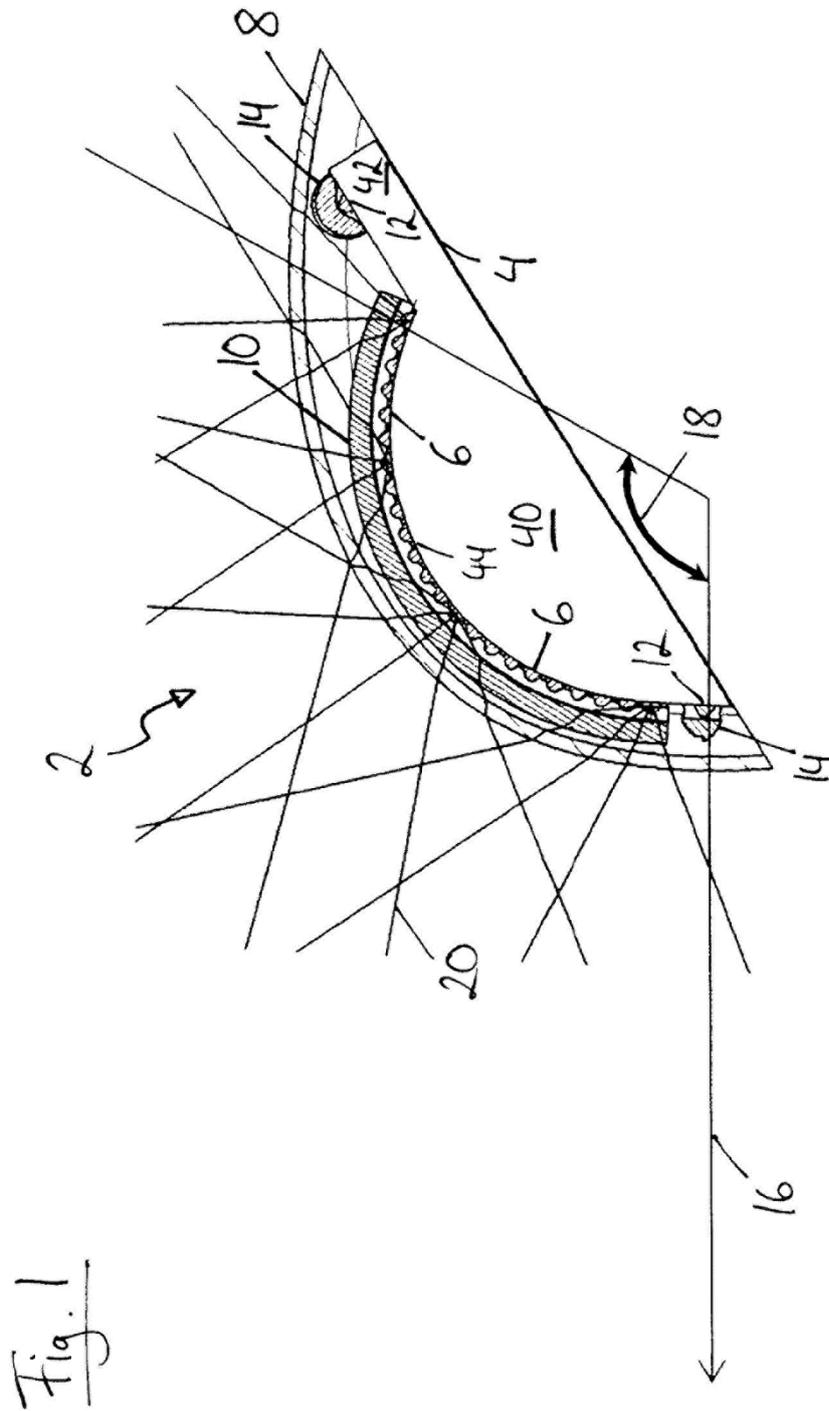


Fig. 1

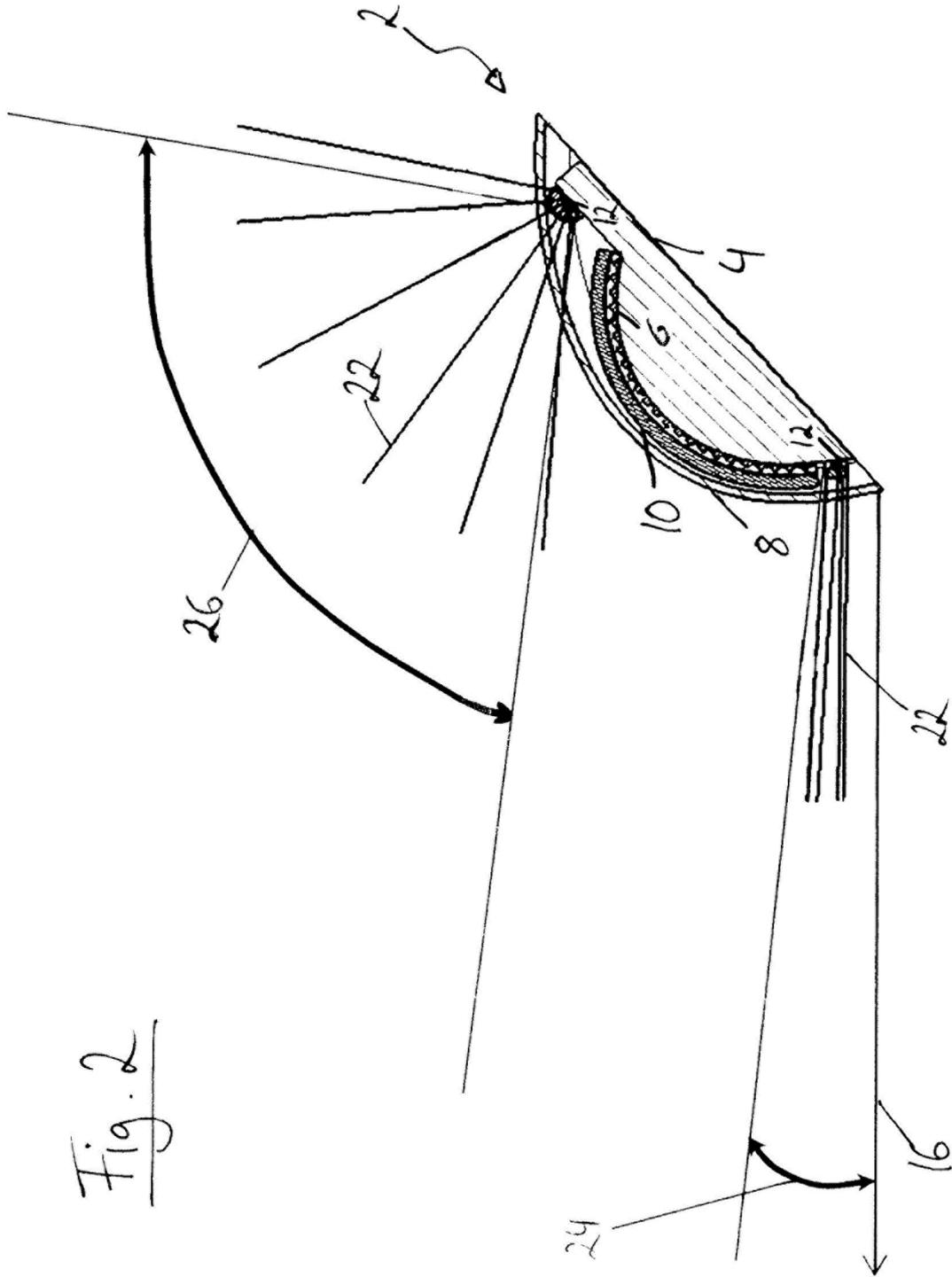


Fig. 2

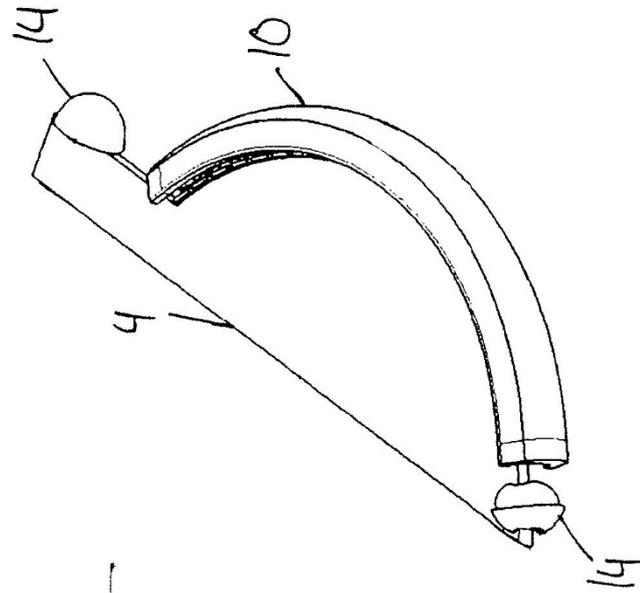


Fig. 3

Fig. 5

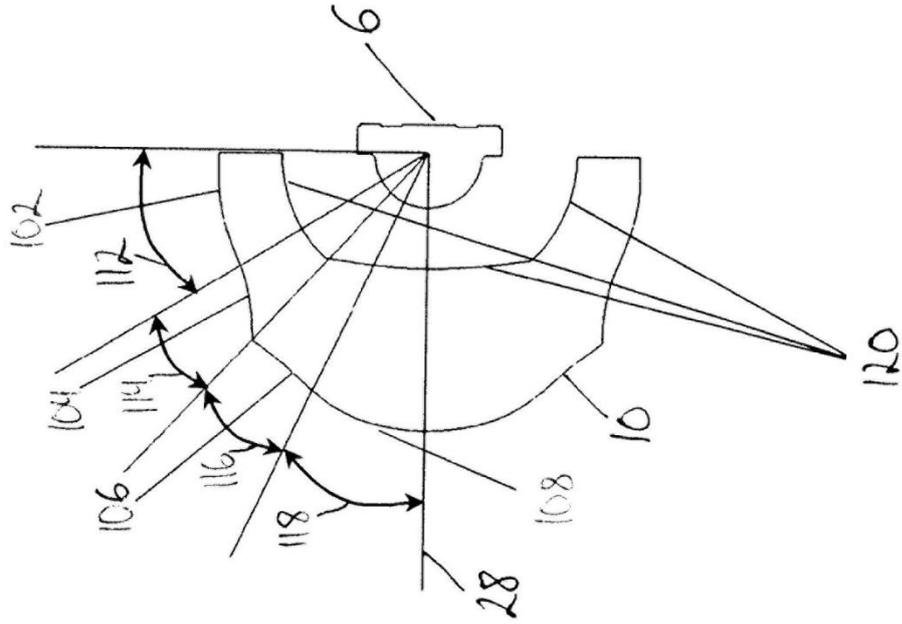


Fig. 4

