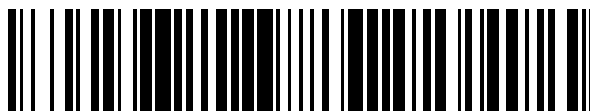


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 035**

51 Int. Cl.:
B60Q 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06736739 .1**
- 96 Fecha de presentación: **03.03.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1853461**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.11.2007**

54 Título: **Sistema de faro delantero de LED**

30 Prioridad:
04.03.2005 US 658459 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.08.2012

73 Titular/es:
**OSRAM SYLVANIA, INC.
100 ENDICOTT STREET
DANVERS, MASSACHUSETTS 01923, US**

72 Inventor/es:
**TESSNOW, Thomas y
JOHNSON, Ralph**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 386 035 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

Sistema de faro delantero de LED.

5 Referencias cruzadas a la solicitud relacionada

Los solicitantes reivindican mediante el presente documento el beneficio de su solicitud provisional, número de serie 60/658.458 presentada el 4 de marzo de 2005 para sistema de faro delantero de LED

10 Campo técnico

La invención se refiere a lámparas eléctricas y particularmente a faros delanteros de vehículo. Más particularmente la invención se refiere a faros delanteros de vehículo con fuentes de luz de LED.

15 Antecedentes de la técnica

Un sistema de faro delantero de vehículo puede estar constituido de una fuente de luz de LED, una lente primaria y una lente secundaria. Un haz de luz delantera de vehículo tiene un punto caliente que necesita iluminar el centro de carretera distante. Adicionalmente, hay un haz de difusión que ilumina el lado derecho e izquierdo de la carretera, y quizás hacia arriba para señalización. El haz de faro delantero se hace funcionar normalmente cuando los conductores se acercan en sentido contrario. Como resultado todas las características de haz tienen que hacerse funcionar para no cegar a los conductores que se aproximan. Este cegamiento es inevitable en el modo de haz de carretera, por ello debe haber necesariamente un modo de haz de cruce y de carretera. El modo de haz de carretera supone que no hay ningún conductor aproximándose. El modo de haz de cruce supone que hay un conductor aproximándose, por lo que el punto caliente debe centrarse en posición de cruce y o hacia el lado de la carretera. De manera similar, el haz de difusión no puede ser excesivamente brillante o ancho. Estas características se incorporan normalmente en haces de faros delanteros a través de un diseño óptimo calificado que proviene de filamentos de haz de cruce y de carretera o de posiciones de descarga de arco, con la luz reflejándose desde un reflector ópticamente definido o refractándose en un sistema de tipo haz de proyector a través de una lente central. Con la llegada de los LED existe un interés en formar haces de faro delantero a partir de fuentes de LED. Las fuentes de LED no son generalmente tan intensas, o no tienen suficiente salida de lumen para proporcionar de manera individual toda la luz que es necesaria para formar un haz de faro delantero. Por consiguiente, sería un avance en la técnica proporcionar un sistema de luz delantera de LED para una visibilidad de carretera mejorada.

35 Descripción de la invención

Por tanto, un objeto de la invención es obviar las desventajas de la técnica anterior.

Otro objeto de la invención es mejorar los sistemas de luz delantera de LED.

Estos objetos se cumplen, en un aspecto de la invención mediante un faro delantero de vehículo que comprende: una primera disposición plana de fuentes de luz de LED que tiene un subconjunto de LED de haz de cruce y un subconjunto de LED de haz de carretera; una primera guía de luz óptica primaria que recibe luz de haz de cruce desde el subconjunto de primeras fuentes de luz de LED de haz de cruce y que colima dicha luz de haz de cruce; una primera guía de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de cruce colimada desde la primera guía de luz primaria y que centra dicha luz como un punto caliente de haz de cruce; la primera guía de luz óptica primaria que recibe luz de haz de carretera desde el subconjunto de LED de haz de carretera de la primera disposición de LED y que colima dicha luz de haz de carretera; la primera guía de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de carretera colimada desde la primera guía de luz primaria y que centra dicha luz de haz de carretera como un punto caliente de haz de carretera en combinación con el punto caliente de haz de cruce; una segunda disposición plana de fuentes de luz de LED que tiene un subconjunto de LED de haz de cruce y un subconjunto de LED de haz de carretera; una segunda guía de luz óptica primaria que recibe luz de haz de cruce desde el subconjunto de segundas fuentes de luz de LED de haz de cruce y que colima dicha luz de haz de cruce; una segunda guía de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de cruce colimada desde la segunda luz primaria interesada en formar haces de faro delantero desde fuentes de LED. Las fuentes de LED no son generalmente tan intensas, o no tienen suficiente salida de lumen para proporcionar de manera individual toda la luz que es necesaria para formar un haz de faro delantero. Por consiguiente, sería un avance en la técnica proporcionar un sistema de luz delantera de LED para una visibilidad de carretera mejorada. El documento EP 1 388 461 A2 da a conocer un dispositivo de alumbrado para un vehículo y un método para controlar la distribución de luz del dispositivo de alumbrado. El documento DE 103 15 131 A1 da a conocer una luz delantera de vehículo que comprende una pluralidad de chips de LED.

Descripción de la invención

Por tanto, un objeto de la invención es obviar las desventajas de la técnica anterior.

Otro objeto de la invención es mejorar los sistemas de luz delantera de LED.

Estos objetos se cumplen, en un aspecto de la invención por un faro delantero de vehículo que comprende: una primera disposición plana de fuentes de luz de LED que tiene un subconjunto de LED de haz de cruce y un subconjunto de LED de haz de carretera; una primera guía de luz óptica primaria que recibe luz de haz de cruce desde el subconjunto de primeras fuentes de luz de LED de haz de cruce y que colima dicha luz de haz de cruce; una primera guía de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de cruce colimada desde la primera guía de luz primaria y que centra dicha luz como punto caliente de haz de cruce; la primera guía de luz óptica primaria que recibe luz de haz de carretera desde el subconjunto de LED de haz de carretera de la primera disposición de LED y que colima dicha luz de haz de carretera; la primera guía de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de carretera colimada desde la primera guía de luz primaria y que centra dicha luz de haz de carretera como un punto caliente de haz de carretera en combinación con el punto caliente de haz de cruce; una segunda disposición plana de fuentes de luz de LED que tiene un subconjunto de LED de haz de cruce y un subconjunto de LED de haz de carretera; una segunda guía de luz óptica primaria que recibe luz de haz de cruce desde el subconjunto de segundas fuentes de luz de LED de haz de cruce y que colima dicha luz de haz de cruce; una segunda guía de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de cruce colimada desde la segunda guía de luz primaria y que difunde dicha luz según un patrón de difusión de cruce; la segunda guía de luz óptica primaria que recibe luz de haz de carretera desde el subconjunto de LED de haz de carretera de la segunda disposición de LED y que colima dicha luz de haz de carretera; la segunda guía de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de carretera colimada desde la segunda guía de luz primaria y que difunde dicha luz de haz de carretera según un patrón de difusión de haz de carretera en combinación con el patrón de difusión de haz de cruce; y un alojamiento para soportar mecánicamente la primera disposición de LED, la segunda disposición de LED, la primera óptica primaria, la primera óptica secundaria, la segunda guía de luz primaria y la segunda óptica secundaria.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una disposición de LED.

La figura 2 muestra una vista esquemática lateral de la óptica de punto caliente de haz de carretera y de cruce.

La figura 3 muestra una vista esquemática desde arriba de la óptica de punto caliente de haz de carretera y de cruce.

La figura 4 muestra una vista esquemática lateral de la óptica de difusión de haz de carretera y de cruce.

La figura 5 muestra una vista esquemática desde arriba de la óptica de difusión de haz de carretera y de cruce.

La figura 6 muestra una vista esquemática lateral de la óptica de punto caliente de haz de carretera y de cruce avanzada.

La figura 7 muestra una vista esquemática desde arriba de la óptica de punto caliente de haz de carretera y de cruce avanzada.

La figura 8 muestra una vista esquemática frontal de un faro delantero.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Para una mejor comprensión de la presente invención, conjuntamente con otros objetos, ventajas y capacidades adicionales de la misma, se hace referencia a la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas tomadas en conjunto con los dibujos descritos anteriormente.

La figura 1 muestra una vista esquemática frontal de una disposición 12 de LED que tiene un subconjunto 14 de haz de cruce y un subconjunto 16 de haz de carretera. El sistema 20 de faro delantero de LED (figura 8) se construye a partir de tres disposiciones de LED, 22, 24, y 26. Cada una de las disposiciones puede construirse de manera similar, aunque un cableado selectivo de los LED permitirá que las unidades diferentes se iluminen dinámicamente para funciones de alumbrado especiales. La primera disposición 22 está destinada a formar los puntos calientes de haz de carretera y de cruce. La segunda disposición 24 está destinada a realizar la difusión de haz de carretera y de cruce. La tercera disposición 26 está destinada a realizar características de haz adicionales, tales como punto caliente o difusión de haz para sistemas de alumbrado delantero avanzados. Los LED preferidos son chips de LED azules de 1 milímetro por 1 milímetro de InGaN con recubrimiento de fósforo en la superficie superior de chip para lograr un color blanco, proporcionando cada uno aproximadamente 60 lúmenes de luz blanca. Los LED tienen un grosor de 0,2 milímetros, y se hacen funcionar a 700 miliamperios a 3,5 voltios. Las placas 13 de soporte de cerámica están hechas preferiblemente de nitruro de aluminio, de 1 milímetro de grosor, con una conductividad térmica de 180 vatios por metro kelvin. Los LED se montan en la cerámica con un epoxi con alta conductividad térmica. El epoxi preferido se conoce como Arctic Silver y tiene un grosor de capa de 0,1 milímetros y tiene una conductividad térmica de 10 vatios por metro kelvin.

Las disposiciones de LED se forman en placas 13 de cerámica en disposición plana, por ejemplo, en una configuración que tiene tres LED de alto y cinco LED de ancho. El montaje de cerámica y la conexión eléctrica de las disposiciones se logran mediante métodos de construcción de LED conocidos. Los LED se orientan hacia delante desde la placa 13 de cerámica generalmente en la dirección del campo que va a iluminarse. En la realización preferida los LED están empaquetados conjuntamente muy juntos por motivos de eficacia óptica global y de ahorro de espacio y material. El lado trasero de la cerámica (no mostrado) puede acoplarse a un sumidero de calor tal como una placa metálica con dedos metálicos radiantes, nervaduras, aletas u otras características de dispersión de calor. En la realización preferida los LED son cuadrados de aproximadamente $X=1$ milímetro, y están separados entre sí por aproximadamente $Y=0,1$ milímetro formando así una disposición de 3 por 5 que es aproximadamente $(3X + 2Y)$ por $(5X + 4Y)$ milímetros. La fila 16 de haz de carretera se extiende más alejada de las otras dos filas 14 de haz de cruce por motivos ópticos. En la realización preferida esto era aproximadamente 2 ó 3 milímetros, lo que se añade a la altura vertical de la disposición de LED.

La placa 13 de cerámica de soporte puede ser convenientemente más grande para un sumidero de calor, montaje y otros propósitos. Los LED pueden montarse como chip sobre placa o como módulos de LED. Los LED están dispuestos en dos conjuntos de circuitos. Las dos filas 14 superiores están diseñadas para funcionamiento de haz de cruce, y la fila 16 inferior se diseña para que se añada adicionalmente para un funcionamiento de haz de carretera. La luz emitida desde los LED se dirige generalmente hacia delante del campo que va a iluminarse con o bien las dos filas 14 superiores encendidas para funcionamientos de haz de cruce o bien las tres filas encendidas para el funcionamiento de haz de carretera.

La luz emitida por los LED desde el módulo 22 de punto caliente se captura por una primera óptica 30 primaria. La óptica 30 primaria es preferiblemente una guía 31 de luz óptica de una sola pieza. Generalmente tiene la forma de un bloque de seis caras trapezoidal. Tiene una ventana 32 de entrada rectangular alargada dirigida hacia los LED para la entrada de luz. La guía de luz se extiende en la dirección hacia delante hacia una ventana 34 de salida rectangular alargada. La ventana 32 de entrada es menor en área que la ventana 34 de salida. La guía 31 de luz tiene una parte 31a superior y una parte 31b llanas y paredes 31c, 31d laterales izquierda y derecha, cada una generalmente en la forma de un trapecoide. Dicho de manera sencilla, la ventana 32 de entrada más pequeña está encerrada por paredes laterales planas que conducen a los lados ligeramente grandes de la ventana 34 de salida. Tal como se muestra, la guía 31 de luz puede formarse con una primera ventana 31e de entrada formada para abarcar el conjunto de LED de haz de cruce y una segunda ventana 31f de entrada formada y situada para abarcar el conjunto de LED de haz de carretera. Las ventanas de entrada primera y segunda están dirigidas hacia una ventana 34 de salida común como antes. Mientras que la óptica primaria para la formación de un punto caliente de haz de carretera y de cruce puede realizarse por separado y luego montarse de forma adyacente, se prefiere realizarlos como una única unidad para evitar la necesidad de alinear óptimamente dos unidades una con respecto a otra. La guía 31 de luz primaria puede ser un vidrio moldeado, plástico (policarbonato o PMMI), o un material óptico transmisor ligero, sustancialmente claro apropiado de manera similar, que proporciona buena reflexión interna. De estos plásticos, se prefiere el PMMI porque no se amarillea como otros plásticos. En una realización la ventana 32 de entrada para la guía de luz primaria de haz de cruce era de 6 milímetros por 2,5 milímetros y para la guía de luz primaria de haz de carretera de 6 milímetros por 1,2 milímetros. La ventana 34 de salida para ambas ópticas era de 3 milímetros por 18 milímetros. La ventana 32 de entrada estaba axialmente separada de la ventana 34 de salida por 25 milímetros.

La primera disposición 22 de LED alimenta una guía 30 de luz diseñada para generar los puntos calientes de haz de carretera y de cruce. Después de pasar a través de la guía 30 de luz óptica primaria, la luz se emite desde la ventana 34 de salida como una fuente de luz orientada de haz o bien de cruce o bien de carretera. La luz se recibe entonces en la entrada 36 de una guía 38 de luz secundaria. La longitud focal, FL, es preferiblemente de 70 a 100 mm. La guía 38 de luz secundaria es una lente hemisférica o esférica con el lado diámetro llano que se orienta hacia la ventana de salida de la óptica primaria. La guía de luz secundaria centra la luz desde la guía 30 de luz primaria en el objetivo de punto caliente. La luz desde los LED de haz de cruce de la primera disposición atraviesa así la guía 30 de luz primaria hacia la guía 38 de luz secundaria para centrarse en el punto caliente de haz de cruce. La luz desde los LED de haz de carretera de la primera disposición atraviesa la guía 30 de luz primaria hacia la guía 38 de luz secundaria para centrarse de manera aditiva para formar el punto caliente de haz de carretera. En una realización la guía 38 de luz secundaria era un hemisferio con un diámetro de 100 milímetros.

La segunda disposición 24 de LED alimenta un segundo sistema 40 óptico para generar los patrones de difusión de haz de carretera y de cruce. El segundo sistema 40 óptico tiene una segunda guía 42 de luz primaria diseñada para generar los patrones de difusión de haz de carretera y de cruce. En la realización preferida y para coste global, se prefiere que la segunda guía 42 de luz primaria sea la misma que la primera óptica primaria. La segunda guía 42 de luz primaria entonces alimenta la luz colimada a una segunda guía 44 de luz secundaria. De nuevo, la longitud focal, FL, es preferiblemente de 70 a 100 mm. La segunda guía 44 de luz secundaria tiene una ventana 46 de entrada rectangular horizontalmente alargada y una ventana 48 de salida que está curvada verticalmente, por ejemplo una sección cilíndrica orientada horizontalmente. La ventana 46 de entrada es más pequeña que la ventana 48 de salida, y hay lados 49, 50 planos llanos que se dirigen desde la ventana 46 de entrada hasta la ventana 48 de salida. La segunda guía 44 de luz secundaria preferida tiene la misma ventana de entrada que la primera guía de luz secundaria. La luz se recibe entonces desde la segunda disposición de LED en la ventana de entrada de la segunda

5 óptica primaria. Esta luz se dirige a la entrada 46 de la segunda guía de luz secundaria y pasa fuera de la ventana 48 de salida de la segunda guía 44 de luz secundaria directamente al campo que va a iluminarse. La luz saliente se centra verticalmente para que esté en el plano horizontal, pero no se centra de lado a lado. La luz emisora se centra entonces en el punto caliente pero se difunde horizontalmente de lado a lado desde el punto caliente formando así el patrón de difusión. De nuevo, la adición de la salida de luz desde el subconjunto de LED de haz de carretera se añade a la luz desde el subconjunto de LED de haz de cruce mejorando así el patrón de difusión de haz de cruce para lograr el patrón de difusión de haz de carretera.

10 En una realización, la segunda guía de luz secundaria tenía una ventana 46 de entrada que era de 8 milímetros por 20 milímetros. La ventana 48 de salida era la sección de un arco con un radio de 60 milímetros, sobre un ángulo de 120 grados. Este sector circular tenía 20 milímetros de grosor en la dirección horizontal.

15 La luz desde la tercera disposición 26 de LED se recibe por una tercera guía 52 de luz primaria y se pasa a una guía 54 de luz secundaria sustancialmente de la misma manera que la luz de la primera disposición de LED. La luz del tercera disposición 26 de LED se suministra al haz cuando se hace girar el vehículo, horizontalmente hacia el lado del vehículo con la tercera disposición de LED. Esta luz adicional entonces extiende el patrón de haz al lado del vehículo para iluminar la carretera a la que se está girando. La tercera disposición 26 de LED se controla eléctricamente de manera que el número de LED dispuestos horizontalmente se encienda según el grado de giro y la velocidad de desplazamiento. De esta manera el punto caliente de haz de cruce se extiende hacia un lado del patrón de haz cuando el vehículo gira en esa dirección. La luz desde la tercera disposición 26 de LED entonces llena las regiones relativamente menos iluminadas a las que el vehículo está girando. De manera similar el punto caliente de haz de carretera se extiende de manera correspondiente en los giros del vehículo. El lado opuesto del vehículo está equipado con un faro delantero similar, sin embargo la tercera disposición 26 de LED en el lado opuesto está situada en forma opuesta y cableada eléctricamente para llenar de manera similar los patrones de haz de cruce y de carretera para giros en la dirección opuesta.

25 Los diez LED de haz de cruce de la primera disposición 22 de LED proporcionan aproximadamente 600 lúmenes para el punto caliente de haz de cruce. Los cinco LED adicionales proporcionan aproximadamente 300 lúmenes para el punto caliente de haz de carretera.

30 Los diez LED de haz de cruce de la segunda disposición 24 de LED proporcionan aproximadamente 600 lúmenes para el patrón de difusión de haz de cruce. Los cinco LED adicionales proporcionan aproximadamente 300 lúmenes para el patrón de difusión de haz de carretera.

35 Los diez LED de haz de cruce del tercera disposición 26 de LED proporcionan aproximadamente 600 lúmenes para el punto caliente de haz de cruce de sistema de alumbrado delantero avanzado (AFS). Los cinco LED adicionales proporcionan aproximadamente 300 lúmenes para el punto caliente de haz de carretera de AFS.

40 Las disposiciones están montadas de manera conveniente en un reflector adecuado o alojamiento 60 similar.

Aunque se han mostrado y se han descrito las que ahora se consideran las realizaciones preferidas de la invención, será evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención según las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Faro delantero de vehículo que comprende:
 - 5 una primera disposición plana de fuentes (22) de luz de LED que tiene un subconjunto de LED (14) de haz de cruce y un subconjunto de LED (16) de haz de carretera;
 - 10 una primera guía (30, 31) de luz óptica primaria que recibe luz de haz de cruce desde el subconjunto de primeras fuentes (14) de luz de LED de haz de cruce y que colima dicha luz de haz de cruce;
 - 15 la primera guía (30, 31) de luz óptica primaria que recibe luz de haz de carretera desde el subconjunto de de LED (16) de haz de carretera de la primera disposición (22) de LED y que colima; dicha luz de haz de carretera,
 - 20 caracterizado porque
 - 25 la primera guía (38) de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de carretera colimada desde la primera guía (30, 31) de luz primaria y que centra dicha luz de haz de carretera como un punto caliente de haz de carretera en combinación con el punto caliente de haz de cruce;
 - 30 una segunda disposición plana de fuentes (24) de luz de LED que tiene un subconjunto de LED (14) de haz de cruce y un subconjunto de LED (16) de haz de carretera;
 - 35 una segunda guía (40, 42) de luz óptica primaria que recibe luz de haz de cruce desde el subconjunto de segundas fuentes (14) de luz de LED de haz de cruce y que colima dicha luz de haz de cruce;
 - 40 una segunda guía (48) de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de cruce colimada desde la segunda guía (40, 42) de luz primaria y que difunde dicha luz según un patrón de difusión de haz de cruce;
 - 45 la segunda guía (40, 42) de luz óptica primaria que recibe luz de haz de carretera desde el subconjunto de LED (16) de haz de carretera de la segunda disposición (24) de LED y que colima dicha luz de haz de carretera;
 - 50 la segunda guía (48) de luz óptica secundaria que recibe dicha luz de haz de carretera colimada desde la segunda guía (40, 42) de luz primaria y que difunde dicha luz de haz de carretera según un patrón de difusión de haz de carretera en combinación con el patrón de difusión de haz de cruce; y
 - 55 un alojamiento (60) para soportar mecánicamente la primera disposición (22) de LED, la segunda disposición (24) de LED, la primera óptica (30, 31) primaria, la primera óptica (38) secundaria, la segunda guía (40, 42) de luz primaria y la segunda óptica (49) secundaria.
2. Sistema de faro de lantero según la reivindicación 1, que incluye además un tercera disposición (26) de LED, que proporciona luz de punto caliente de AFS de cruce y de carretera a una tercera guía (52) de luz primaria, que a su vez alimenta luz de punto caliente de AFS colimada a una tercera guía (54) de luz secundaria que dirige la luz de punto caliente de AFS para llenar una región horizontalmente a un lado del punto caliente de haz de cruce en el modo de haz de cruce y a un lado del punto caliente de haz de cruce y el punto caliente de haz de carretera cuando está en el modo de haz de carretera.
3. Sistema de faro delantero según la reivindicación 2, en el que subconjuntos horizontales de los LED (14, 16) del tercera disposición (26) de LED están acoplados eléctricamente para funcionar selectivamente según señales de control.

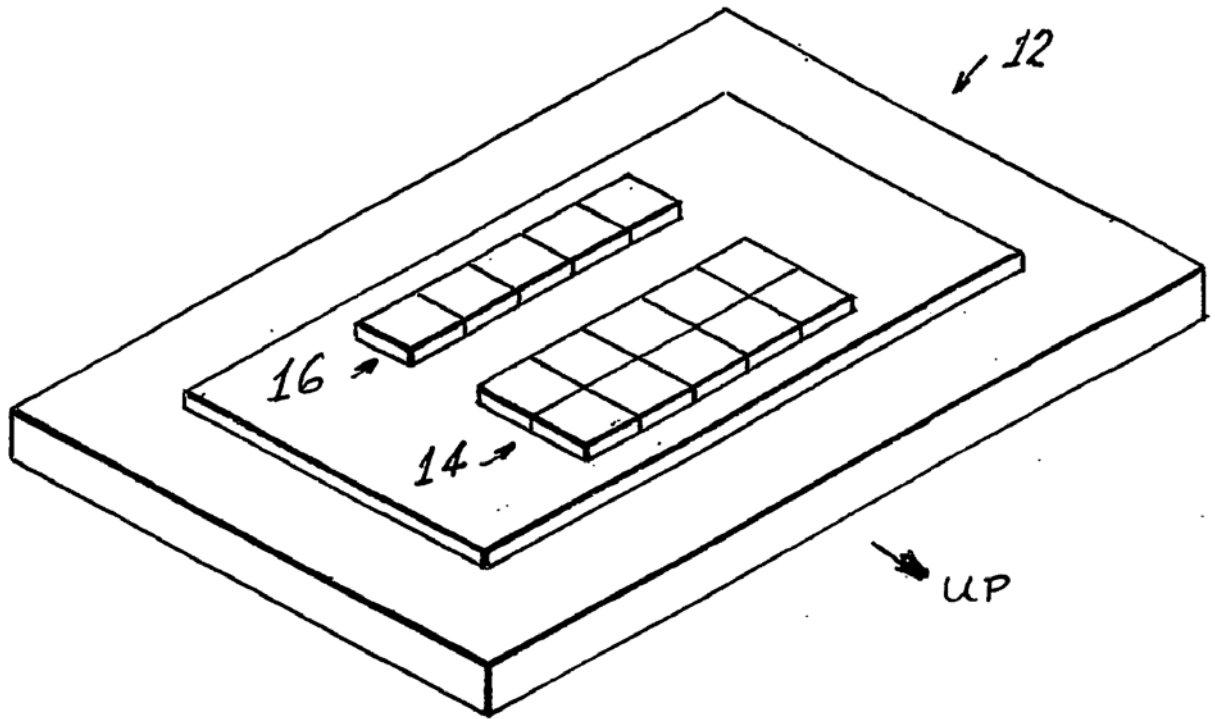


Fig. 1

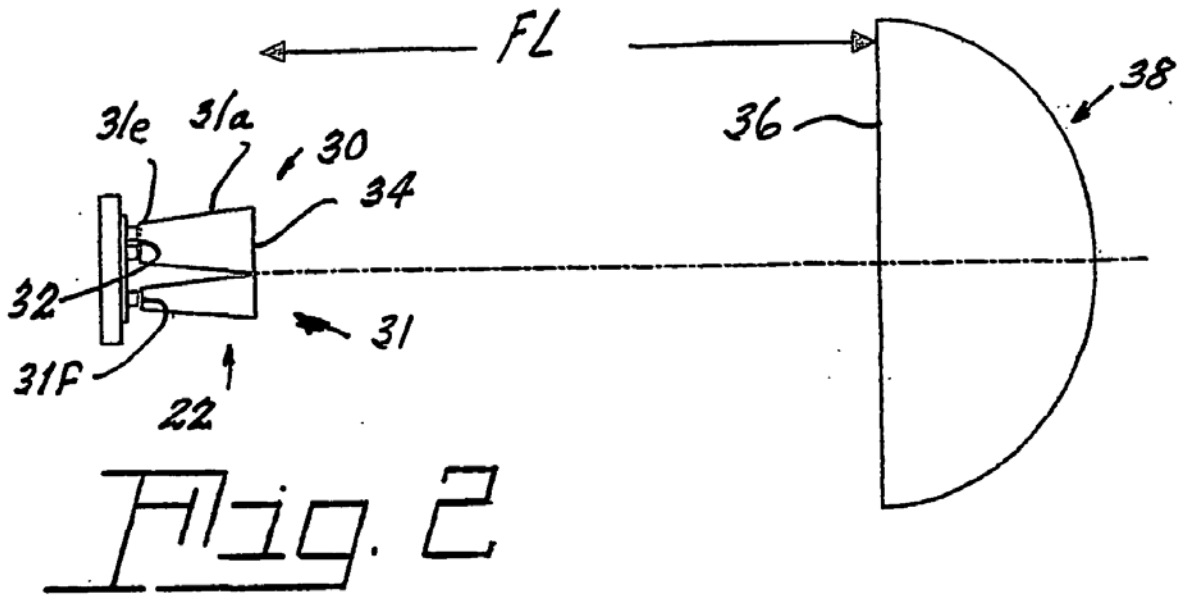


Fig. 2

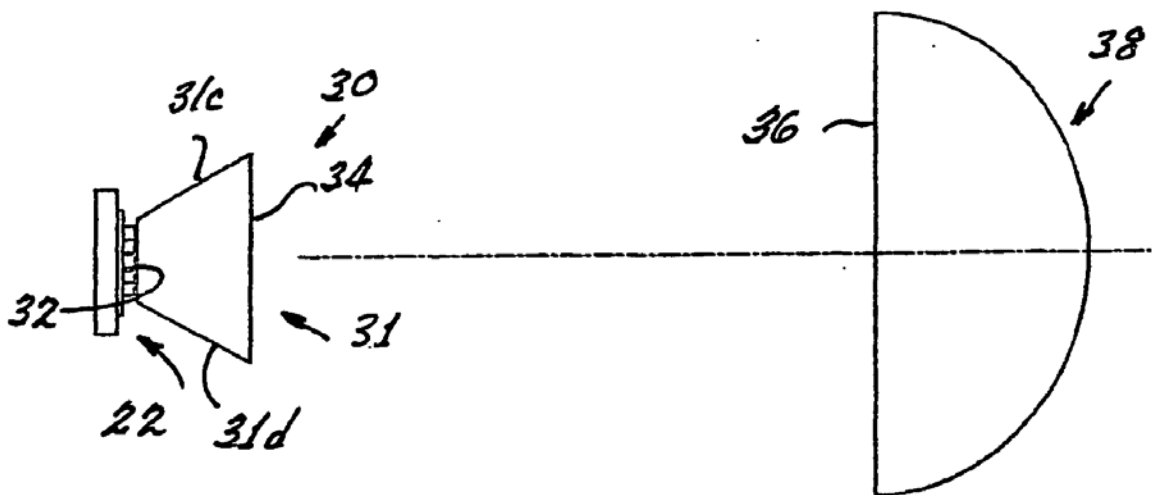
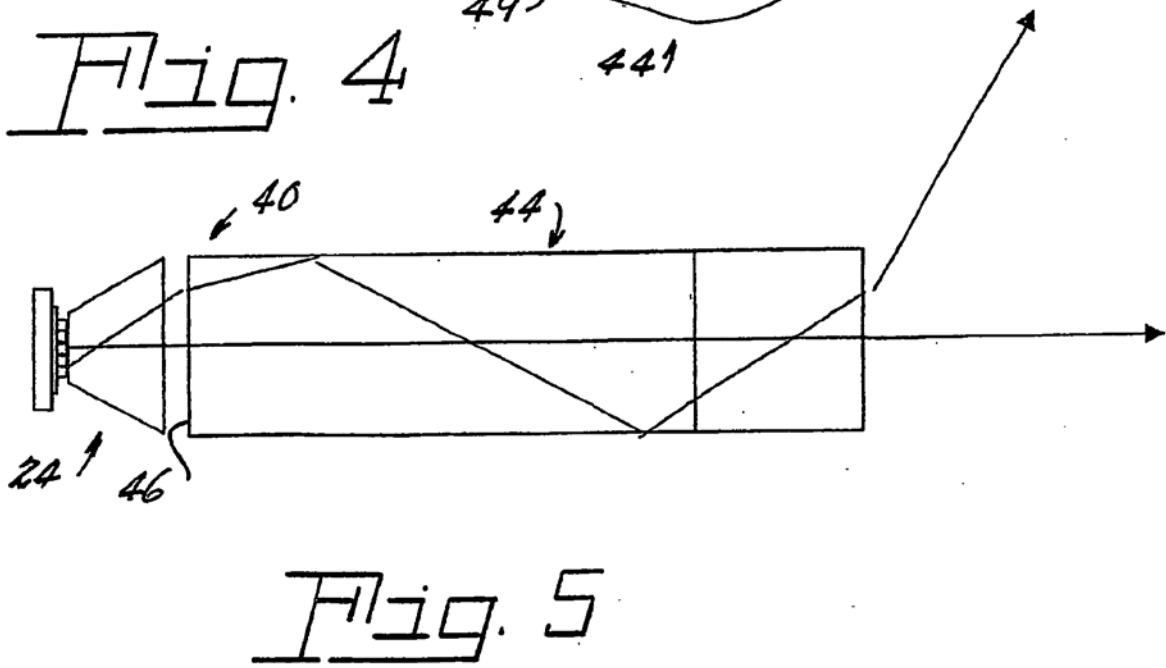
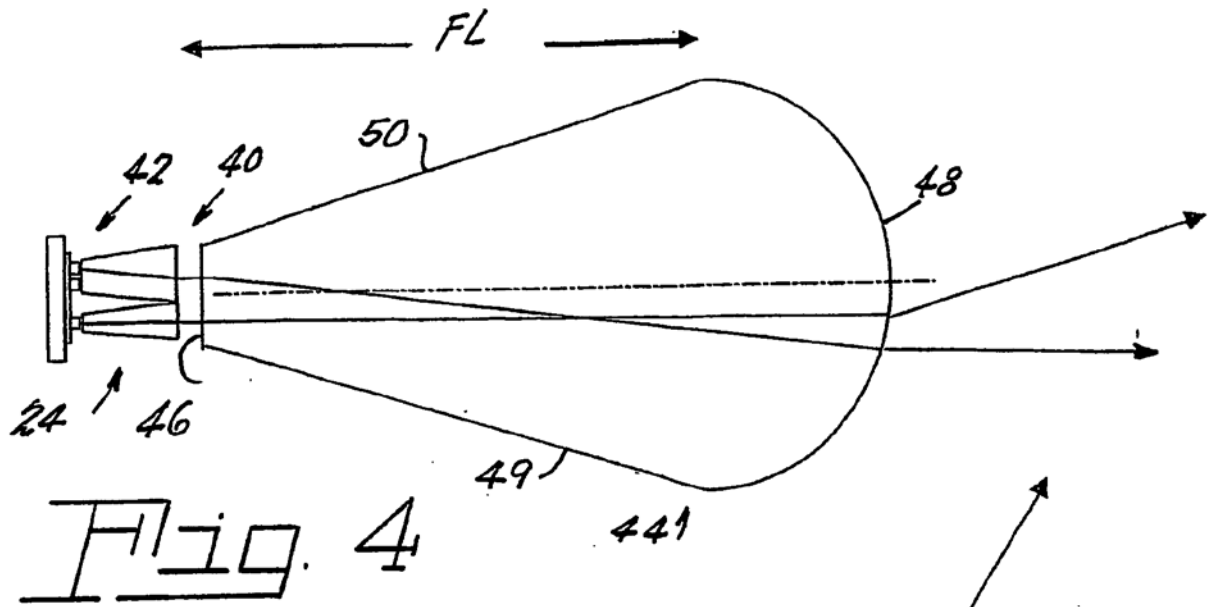
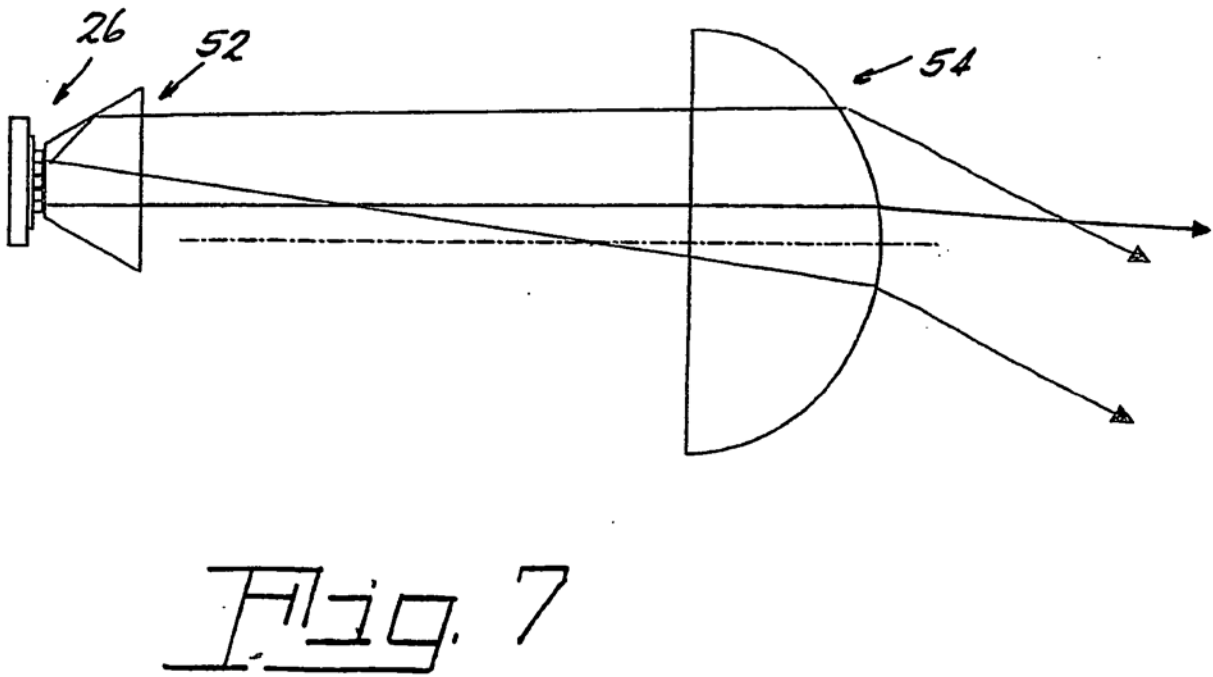
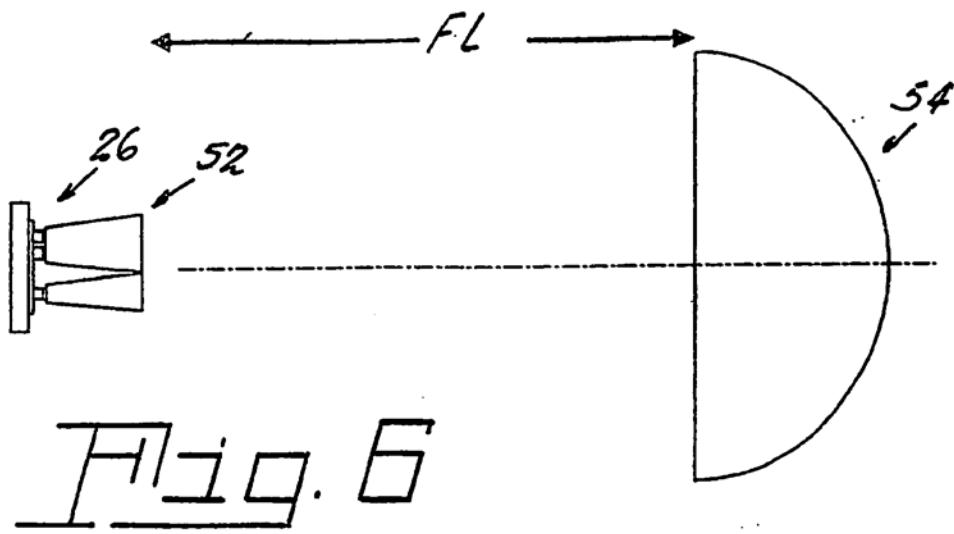


Fig. 3





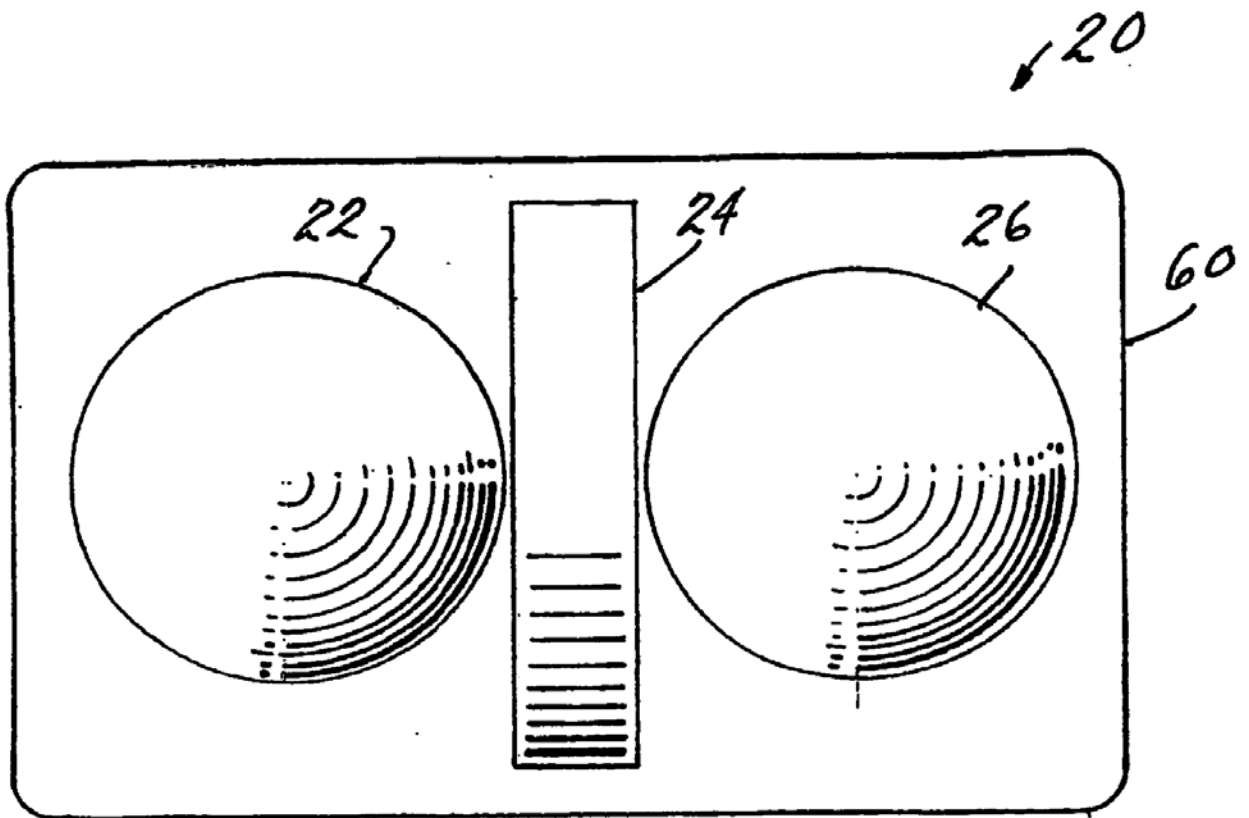


Fig. 8