

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 308**

51 Int. Cl.:

F21S 8/10 (2006.01)

H01S 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2015 PCT/EP2015/000325**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015 WO15124282**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2015 E 15704961 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 3108175**

54 Título: **Dispositivo de iluminación para un vehículo automóvil así como procedimiento correspondiente**

30 Prioridad:
19.02.2014 DE 102014002308

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.12.2017

73 Titular/es:
**AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:
**GUT, CARSTEN y
ROTSCHOLL, INGO**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 646 308 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

Dispositivo de iluminación para un vehículo automóvil así como procedimiento correspondiente

5 La presente invención concierne a un dispositivo de iluminación para un vehículo automóvil que comprende un primer faro para proporcionar una primera distribución de luz con una primera zona de apertura y un segundo faro para proporcionar una segunda distribución de luz con una segunda zona de apertura. Además, la presente invención concierne a un vehículo automóvil con un dispositivo de iluminación de esta clase. Por último, la presente invención concierne a un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de iluminación para un vehículo automóvil.

10 En los modernos vehículos automóviles se emplean faros que comprenden una pluralidad de diodos luminiscentes (LEDs). Estos diodos luminiscentes están dispuestos usualmente en forma de una matriz en el faro y pueden ser activados de uno en uno o en grupo. Con ayuda de esta tecnología LED es posible incluir y excluir zonas determinadas de la distribución de luz y, por tanto, implementar funciones de faro adaptativas, tal como, por ejemplo, una luz larga sin deslumbramiento.

15 Además, se conocen por el estado de la técnica unos faros que emplean un láser como fuente de luz. El documento US 2009/0046474 A1 revela un faro de esta clase.

20 Gracias a la utilización de un láser de esta clase se pueden lograr en principio mayores densidades de luminiscencia y, además, se pueden desviar y distribuir a voluntad los rayos de luz a través de un sistema de escaneo bidimensional. Además, la intensidad de iluminación proporcionada por la fuente de luz se puede ajustar por medio de modulación de ancho de impulso y de amplitud de impulso. Por tanto, se pueden proporcionar distribuciones de luz muy diferentes con el faro.

En este contexto, el documento DE 10 2008 022 795 A1 describe un faro para un vehículo automóvil que presenta como fuente de luz al menos un láser de semiconductor. Además, el faro comprende un modulador de luz que varía de manera prefijada la característica de irradiación de la luz irradiada por el láser de semiconductor. De esta manera, se pueden proporcionar diferentes distribuciones de luz con el faro.

25 Asimismo, el documento DE 10 2009 048 619 A1 describe un procedimiento de control de una luz de marcha de un vehículo que comprende al menos un faro y al menos un sensor para la detección de objetos. En este caso, se activa una función especial de la luz de marcha en presencia de un peligro de colisión. Cuando existe un peligro de colisión con el al menos un objeto, se activa y desactiva alternativamente entonces al menos una primera fuente de luz del faro formada por uno o varios diodos luminiscentes. Se activa una segunda luz formada por uno o varios diodos luminiscentes de tal manera que se generen ráfagas de luz, orientándose un eje óptico de la segunda fuente de luz hacia el al menos un objeto.

35 Además, el documento DE 10 2011 121 603 A1 revela una disposición de faro para un vehículo con una unidad de faro derecha que comprende al menos una fuente de luz y equipos ópticos para generar una primera emisión de luz parcial que, en un límite claro-oscuro delantero de una distribución de luz de cruce, ilumina una primera zona lateral delante del vehículo y, en el límite claro-oscuro delantero de la distribución de luz de cruce, no ilumina sustancialmente una segunda zona lateral delante del vehículo, y una unidad de faro izquierda que comprende al menos una fuente de luz y equipos ópticos para generar una segunda emisión de luz parcial que, en el límite claro-oscuro delantero de la distribución de luz de cruce, ilumina la segunda zona lateral delante del vehículo y, en el límite claro-oscuro delantero de la distribución de luz de cruce, no ilumina sustancialmente la primera zona lateral.

40 Por otra parte, se conoce por el documento DE 10 2010 028 949 A1 un módulo de faro que comprende al menos un material luminiscente. El módulo de faro comprende también al menos un dispositivo portador para el al menos un material luminiscente, al menos una fuente de radiación de excitación y al menos un dispositivo de desviación de rayos que está dispuesto de tal manera que haga que la radiación emitida por la al menos una fuente de radiación de excitación sea desviada hacia el al menos un material luminiscente.

45 En un faro que se basa en un escáner de láser bidimensional se tiene que proporcionar una frecuencia determinada de repetición de imágenes para la representación exenta de centelleo de la distribución de luz. Esto rige especialmente para la distribución de luz larga. La velocidad de escaneo tiene que ser proporcionada por cada faro para su zona prefijada.

50 El cometido de la presente invención consiste en hacer que un dispositivo de iluminación para un vehículo automóvil funcione de manera más segura y más eficiente.

Este problema se resuelve con un dispositivo de iluminación dotado de las características de la reivindicación 1 y un procedimiento dotado de las características de la reivindicación 6. Perfeccionamientos ventajosos de la presente invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

55 El dispositivo de iluminación según la invención para un vehículo automóvil comprende un primer faro para proporcionar una primera distribución de luz con una primera zona de apertura y un segundo faro para proporcionar

una segunda distribución de luz con una segunda zona de apertura, estando concebidos el primer faro y el segundo faro de modo que la primera zona de apertura y la segunda zona de apertura se superpongan completamente en una zona predeterminada.

5 El dispositivo de iluminación según la invención comprende dos faros, especialmente faros frontales, con cada uno de los cuales se puede proporcionar una distribución de luz. En este caso, cada una de las distribuciones de luz presenta una zona de apertura. En los faros convencionales no se solapan las zonas de apertura o solo lo hacen en una pequeña zona parcial. En el presente caso los faros están diseñados de tal manera que la zona de apertura del primer faro y la del segundo faro se superpongan completamente en una zona predeterminada. Así, se puede iluminar, por ejemplo, una zona predeterminada tanto con el primer faro como con el segundo faro. Se puede ampliar así de manera sencilla el campo de utilización del dispositivo de iluminación.

10 Los faros pueden estar concebidos también de tal manera que se ilumine completamente una superficie predeterminada por ambos faros. En el estado de montaje especificado de los faros la superficie predeterminada puede estar dispuesta sobre una calzada a una distancia predeterminada delante del vehículo automóvil. Esto es pertinente especialmente cuando se proporciona una luz de cruce con los faros. En otras palabras, la primera distribución de luz del primer faro y la segunda distribución de luz del segundo faro se han elegido de modo que la zona que, en caso contrario, se ilumina usualmente con dos faros, pueda ser iluminada ahora al mismo tiempo con ambos faros.

15 Asimismo, el primer faro y el segundo faro presentan cada uno de ellos al menos una fuente de luz para proyectar una radiación y un equipo de desviación para desviar la radiación proyectada por la al menos una fuente de luz. La fuente de luz puede estar construida especialmente como un láser de semiconductor. Es imaginable a este respecto también que cada uno de los faros comprenda varias fuentes de luz. El equipo de desviación puede estar realizado, por ejemplo, como un espejo, especialmente como un microespejo. Como alternativa a esto, el equipo de desviación puede estar realizado como un deflector acustoóptico. En este caso, los equipos de desviación están contruidos o dispuestos de tal manera que se pueda iluminar completamente la superficie predeterminada con cada faro.

20 Además, el equipo de desviación del primer faro y el equipo de desviación del segundo faro para proporcionar la primera y la segunda distribución de luz hacen que la radiación proyectada por la respectiva al menos una fuente de luz sea desviada en forma de líneas, en forma de columnas y/o en forma de trama a lo largo de una trayectoria predeterminada. El primer faro y el segundo faro pueden estar contruidos a la manera de un escáner de láser. Preferiblemente, la frecuencia con la que se hacen funcionar los respectivos equipos de desviación se ha elegido de modo que la desviación de los rayos no sea perceptible con el ojo humano. Por tanto, la primera distribución de luz y la segunda distribución de luz pueden ser correspondientemente adaptadas por una activación correspondiente de los equipos de desviación.

25 Por otra parte, el dispositivo de desviación del primer faro desvía la radiación a lo largo de la trayectoria predeterminada con cierto decalaje temporal respecto de la radiación desviada por el equipo de desviación del segundo faro. El rayo de luz que se emite por el primer faro puede ser conducido a lo largo de la trayectoria predeterminada con cierto decalaje temporal respecto del rayo de luz del segundo faro. Este funcionamiento temporalmente decalado hace posible que los respectivos equipos de desviación funcionen con una reducida velocidad de escaneo.

30 Preferiblemente, el dispositivo de iluminación presenta un equipo de control para ajustar la intensidad de iluminación de la radiación proyectada con la al menos una fuente de luz del primer faro y/o del segundo faro. Por ejemplo, la al menos una fuente de luz de los dos faros puede hacerse funcionar por medio de modulación de ancho de impulso o modulación de amplitud de impulso. Por tanto, la potencia de radiación suministrada con la respectiva fuente de luz puede ajustarse de manera correspondiente.

35 En otra ejecución el primer faro y el segundo faro presentan cada uno de ellos un elemento convertidor para convertir las radiaciones proyectadas por la respectiva al menos una fuente de luz en una radiación con al menos una longitud de onda diferente. Como elemento convertidor puede emplearse, por ejemplo, un elemento con propiedades fluorescentes que convierta la radiación que se suministra por la fuente de luz y que presenta una primera longitud de onda en una radiación con al menos una segunda longitud de onda.

40 Preferiblemente, con el primer faro y el segundo faro se puede proporcionar como distribución de luz una luz de cruce o una luz larga. Mediante una activación correspondiente de los equipos de desviación del primer faro y del segundo faro se pueden proporcionar también diferentes distribuciones de luz de cruce o diferentes distribuciones de luz larga.

El vehículo automóvil según la invención comprende el dispositivo de iluminación según la invención.

45 El procedimiento según la invención para hacer funcionar un dispositivo de iluminación para un vehículo automóvil que comprende un primer faro y un segundo faro, incluye la habilitación del primer faro con una primera distribución de luz dotada de una primera zona de apertura por medio del primer faro y la habilitación del segundo faro con una segunda distribución de luz dotada de una segunda zona de apertura con el segundo faro, proporcionándose la primera distribución de luz y la segunda de modo que la primera zona de apertura y la segunda zona de apertura se

superpongan completamente en una zona predeterminada. Se proyecta una radiación con una respectiva fuente de luz del primer faro y del segundo faro y se desvía con un equipo de desviación la radiación proyectada por la al menos una fuente de luz. Para proporcionar la primera distribución de luz y la segunda, la radiación proyectada por la respectiva al menos una fuente de luz es desviada con el equipo de desviación del primer faro y con el segundo equipo de desviación del segundo faro en forma de líneas, en forma de columnas y/o en forma de trama a lo largo de una trayectoria predeterminada, a cuyo fin la radiación es desviada a lo largo de la trayectoria predeterminada con el equipo de desviación del primer faro con cierto decalaje temporal respecto de la radiación desviada por el equipo de desviación del segundo faro.

Las ventajas y perfeccionamientos anteriormente descritos en relación con el dispositivo de iluminación según la invención rigen análogamente para el vehículo automóvil según la invención y el procedimiento según la invención.

Se explicará ahora la presente invención con más detalle ayudándose de los dibujos adjuntos. Muestran en éstos:

La figura 1, una representación esquemática de un vehículo automóvil en la que están representadas las distribuciones de luz de un primer faro y un segundo faro;

La figura 2, una representación esquemática de las superficies iluminadas con los faros según la invención según la figura 1, referido a una calzada;

La figura 3, una representación esquemática de un vehículo automóvil en la que está representada la distribución de luz de un primer faro o la de un segundo faro; y

La figura 4, la superficie iluminada con los faros según la figura 3, referido a una calzada.

Los ejemplos de realización descritos seguidamente con más detalle representan formas de realización preferidas de la presente invención.

La figura 1 muestra en representación fuertemente simplificada la zona frontal de un vehículo automóvil 10. El vehículo automóvil 10 comprende un primer faro 12 y un segundo faro 14. Con el primer faro 12 se proporciona una primera distribución de luz 16 y con el segundo faro 14 se proporciona una segunda distribución de luz 18. En este caso, la primera distribución de luz 16 presenta una primera zona de apertura 20 y la segunda distribución de luz 18 presenta una segunda zona de apertura 22. Esto quiere decir que con el primer faro 12 se puede proporcionar en principio una distribución de luz 16 en la primera zona de apertura 20 y con el segundo faro 14 se puede proporcionar en principio una segunda distribución de luz 18 en la segunda zona de apertura 22. La primera zona de apertura 20 y la segunda zona de apertura 22 no se solapan en el presente ejemplo. A una distancia predeterminada del vehículo automóvil 10 puede iluminarse una primera superficie 24 con el primer faro 12 y una segunda superficie 26 con el segundo faro 14.

El primer faro 12 y el segundo faro 14 pueden comprender cada uno de ellos una o varias fuentes de luz. Las fuentes de luz están construidas preferiblemente como láseres de semiconductor. Además, cada uno de los faros 12, 14 presenta un equipo de desviación con el que se puede desviar la radiación emitida por la respectiva fuente de luz. El equipo de desviación puede estar construido, por ejemplo, como un microespejo o como un deflector acústico. Además, cada faro 12, 14 comprende un elemento convertidor que convierte la radiación emitida por la fuente de luz y dotada de una primera longitud de onda en una radiación dotada de al menos una segunda longitud de onda. El elemento convertidor puede presentar, por ejemplo, propiedades fluorescentes. Con el respectivo equipo de desviación se puede hacer que la radiación de la fuente de luz sea desviada hacia el elemento convertidor por líneas, por columnas o en forma de trama a la manera de un escáner. El equipo de desviación se hace funcionar, por ejemplo, con una frecuencia superior a 100 Hz, con lo que la iluminación de escaneo del elemento convertidor no puede ser percibida por el ojo humano.

La figura 2 muestra en una representación esquemática la primera superficie 24 iluminada por el primer faro 12 y la segunda superficie 26 iluminada por el segundo faro 14. Las superficies 24, 26 están representadas aquí con referencia a una calzada 28. La flecha 30 ilustra en este caso el rayo de luz suministrado por el primer faro 12 durante la iluminación de escaneo de la superficie 24. La flecha 32 ilustra el rayo de luz suministrado por el segundo faro 14 durante la iluminación de la superficie 26.

La figura 3 muestra en representación análoga a la figura 1 una representación esquemática de un vehículo automóvil 10 en una vista en planta. En este caso, el vehículo automóvil 10 comprende el dispositivo de iluminación 34 según la invención. El dispositivo de iluminación 34 comprende también un primer faro 12 y un segundo faro 14. Con el primer faro 12 se puede proporcionar una primera distribución de luz 36 y con el segundo faro 14 se puede proporcionar una segunda distribución de luz 38. La primera distribución de luz 36 presenta una primera zona de apertura 40 y la segunda distribución de luz 38 presenta una segunda zona de apertura 42. En este caso, los faros 12, 14 o sus distribuciones de luz 36, 38 están diseñados de modo que la primera zona de apertura 40 y la segunda zona de apertura 42 se superpongan completamente en una zona predeterminada delante del vehículo automóvil 10. En otras palabras, el primer faro 12 y el segundo faro 14 o sus distribuciones de luz 36, 38 están diseñados de tal manera que se pueda iluminar una superficie predeterminada 46 delante del vehículo automóvil 10 tanto con el primer faro 12 como con el segundo faro 14.

La figura 4 muestra en una representación esquemática la disposición de la superficie 46 con referencia a la calzada 28. La flecha 48 ilustra un rayo de luz que es emitido por el primer faro 12 para iluminar la superficie 46, y la flecha 50 ilustra un rayo de luz que es emitido por el segundo faro 14 para iluminar la superficie 46. En este ejemplo de realización los faros 12, 14 están contruidos también a la manera de un escáner de láser.

5 Con los faros 12, 14 se puede proporcionar, por ejemplo, una luz de cruce y se puede iluminar entonces por ambos faros 12, 14 una superficie predeterminada sobre la calzada 28. Por tanto, se duplica la resolución del faro, lo que a su vez va acompañado de un aumento del tiempo necesario para el escaneo. Cuando se hacen funcionar los faros 12, 14 de tal manera que los rayos de luz proporcionados con ellos sean conducidos con cierto decalaje temporal entre ellos a lo largo de una trayectoria predeterminada para iluminar una superficie sobre la calzada, se puede
10 reducir a la mitad, en el caso ideal, la frecuencia de repetición de imágenes para cada uno de los faros 12, 14. Por tanto, se puede aumentar el tiempo de impulso efectivo. Para el caso de que cada uno de los faros 12, 14 presente como fuentes de luz n diodos de láser que puedan conectarse y desconectarse de uno en uno, se obtienen 2^{2n} posibilidades para combinar las etapas de potencia mediante modulación de ancho de impulso. Si se emplean dos faros independientes, están disponibles solamente 2^n posibilidades de combinación. Otra ventaja resulta del hecho
15 de que en la iluminación del elemento convertidor se pueden emplear, en lugar de un impulso con alta energía, dos impulsos temporalmente decalados que presenten una menor energía. Por tanto, se puede aumentar la seguridad durante el funcionamiento del dispositivo de iluminación 36. Además, el elemento convertidor puede diseñarse para una menor densidad de potencia.

20 Por otra parte, se puede prever una cierta sincronización de los faros 12, 14 para poder reducir al máximo con este enfoque la frecuencia de repetición de imágenes. Esto puede facilitarse empleando varias fuentes de luz por cada faro 12, 14.

Cuando se proporciona una luz de cruz con los faros 12, 14, se pueden activar con cierto decalaje temporal píxeles concretos por efecto de la iluminación del elemento convertidor, con lo que se superponen las intensidades de iluminación sobre una superficie, especialmente una superficie sobre la calzada 28.

25 Cuando se proporciona una luz larga con los faros 12, 14, se pueden definir grupos de píxeles o intervalos que se activan por efecto de la activación de los equipos de desviación de los faros 12, 14. En este caso, la magnitud del intervalo depende del ángulo de apertura de los píxeles. Además, los grupos de píxeles pueden calcularse sobre la base de la distancia entre los faros 12, 14 y el tamaño de los distintos píxeles. Los grupos de píxeles pueden activarse entonces de modo que se solapen con cierto decalaje temporal dentro de intervalos de tiempo
30 determinados. Mediante la activación temporalmente decalada se pueden superponer los grupos de píxeles completos para obtener una intensidad de luz predeterminada. Por tanto, se puede aumentar la frecuencia efectiva de repetición de imágenes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación (34) para un vehículo automóvil (10) que comprende
- un primer faro (12) para proporcionar una primera distribución de luz (36) con una primera zona de apertura (40) y
- 5
- un segundo faro (14) para proporcionar una segunda distribución de luz (38) con una segunda zona de apertura (42),
 - estando contruidos los faros primero y segundo (12, 14) de modo que la primera zona de apertura (40) y la segunda zona de apertura (42) se superpongan completamente en una zona predeterminada, y
 - presentando cada uno de los faros primero y segundo (12, 14) al menos una fuente de luz para proyectar una radiación y un equipo de desviación para desviar la radiación proyectada por la al menos una fuente de luz,
- 10
- caracterizado** por que
- el equipo de desviación del primer faro (12) y el equipo de desviación del segundo faro (14) para proporcionar las distribuciones de luz primera y segunda (36, 38) hacen que la radiación proyectada por la respectiva al menos una fuente de luz sea desviada a lo largo de una trayectoria predeterminada en forma de líneas, en forma de columnas y/o en forma de trama, y
 - el equipo de desviación del primer faro (12) desvía la radiación a lo largo de la trayectoria predeterminada con cierto decalaje temporal respecto de la radiación desviada por el equipo de desviación del segundo faro (14).
- 15
- 20
2. Dispositivo de iluminación (34) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el dispositivo de iluminación (34) presenta un equipo de control para ajustar una intensidad de iluminación de la radiación proyectada con la al menos una fuente de luz de los faros primero y/o segundo (12, 14).
3. Dispositivo de iluminación (34) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que cada uno de los faros primero y segundo (12, 14) presenta un elemento convertidor para convertir la radiación proyectada por la respetiva al menos una fuente de luz en una radiación con al menos una longitud de onda diferente.
- 25
4. Dispositivo de iluminación (34) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se pueden proporcionar con los faros primero y segundo (12, 14) como distribución de luz (36, 38) una luz de cruce o una luz larga.
5. Vehículo automóvil (10) con un dispositivo de iluminación (34) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 30
6. Procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de iluminación (34) para un vehículo automóvil (10) que comprende unos faros primero y segundo (12, 14) mediante las acciones de
- habilitar el primer faro (12) con una primera distribución de luz (36) dotada de una primera zona de apertura (40) y
 - habilitar el segundo faro (14) con una segunda distribución de luz (18) dotada de una segunda zona de apertura (42) con el segundo faro (14),
 - habilitándose los faros primero y segundo (12, 14) de modo que la primera zona de apertura (40) y la segunda zona de apertura (42) se superpongan completamente en una zona predeterminada,
 - proyectándose una radiación con una respectiva fuente de luz de los faros primero y segundo (12, 14) y desviándose con un equipo de desviación la radiación proyectada por la al menos una fuente de luz,
- 35
- caracterizado** por que
- para proporcionar las distribuciones de luz primera y segunda (36, 38) la radiación proyectada por la respectiva al menos una fuente de luz es desviada en forma de filas, en forma de columnas y/o en forma de trama a lo largo de una trayectoria predeterminada con el equipo de desviación del primer faro (12) y con el equipo de desviación del segundo faro (14),
 - desviándose la radiación con el equipo de desviación del primer faro (12), a lo largo de la trayectoria predeterminada, con cierto decalaje temporal respecto de la radiación desviada por el equipo de desviación del segundo faro (14).
- 40
- 45

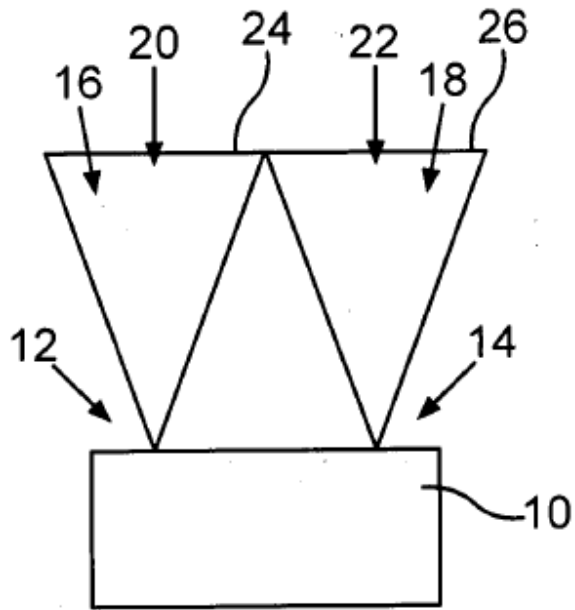


Fig.1

(Estado de la Técnica)

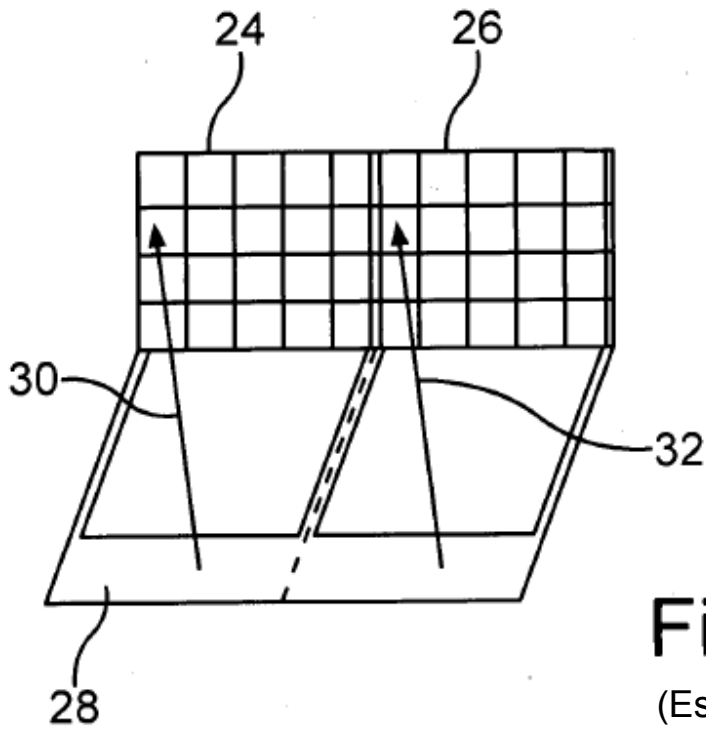


Fig.2

(Estado de la Técnica)

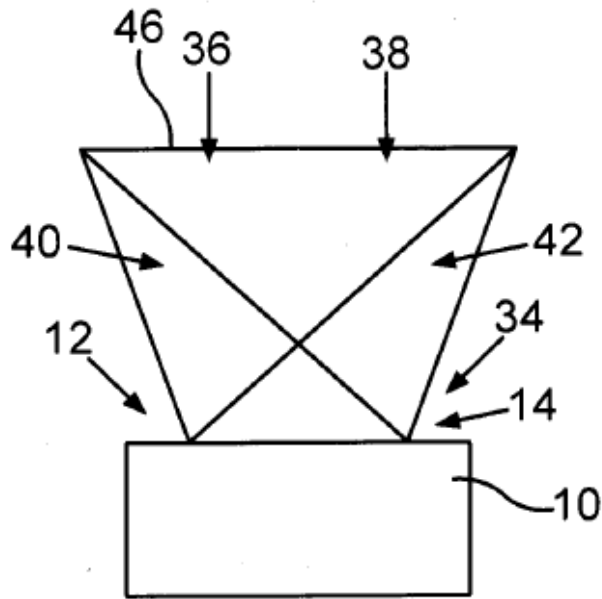


Fig.3

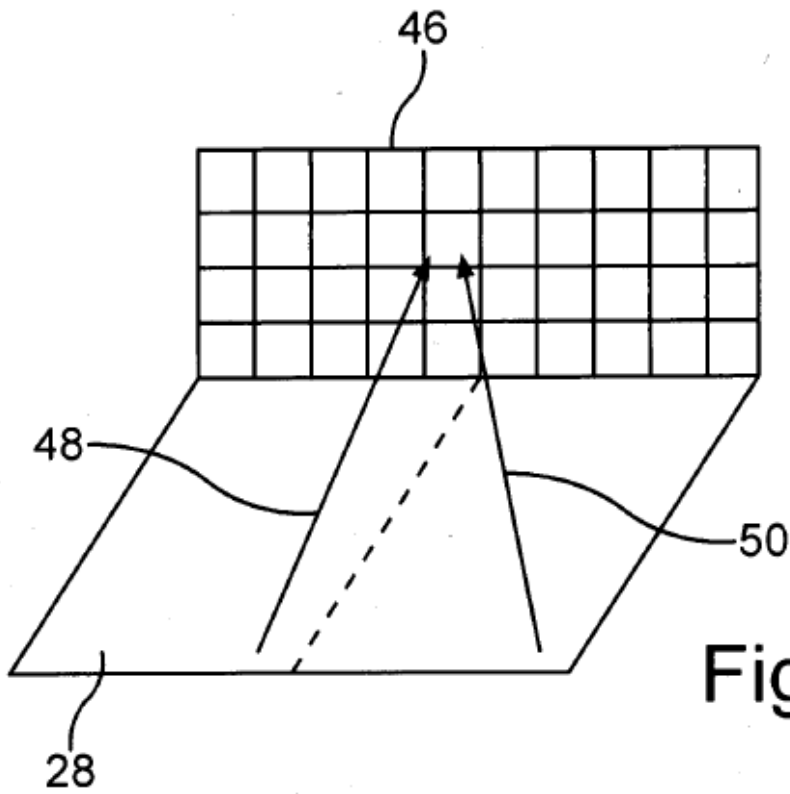


Fig.4