

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 140**

51 Int. Cl.:

**F21S 8/08** (2006.01)

**F21V 7/04** (2006.01)

**F21V 14/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2010 E 10763867 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2596282**

54 Título: **Módulo de iluminación con emisión optimizada, en particular para la iluminación de carreteras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.05.2015**

73 Titular/es:

**ENEL SOLE S.R.L. (100.0%)  
Viale di Tor di Quinto, 45/47  
00191 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**GATTARI, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 535 140 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**

Módulo de iluminación con emisión optimizada, en particular para la iluminación de carreteras

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo técnico de los dispositivos de iluminación, en particular al campo técnico de los dispositivos de iluminación para la iluminación de carreteras.

**10 Estado de la técnica**

Los conjuntos de iluminación para aplicaciones en carreteras pertenecientes al estado de la técnica y comúnmente disponibles en el mercado generalmente comprenden: un cuerpo principal adaptado para proporcionar toda la estructura con el soporte mecánico y equipado con medios de enganche y fijación adecuados en postes, cables, vanos, cadenas y paredes; una fuente de luz (generalmente de incandescencia o de descarga) provista de la correspondiente fijación mecánica y medios de conexión y suministro de energía; un posible reflector adaptado para transportar la emisión luminosa de dicha fuente de luz a una parte del espacio y una óptica que comprende generalmente un difusor consistente en una pantalla transparente o semitransparente, adaptada para cerrar el cuerpo principal y posiblemente, filtrar la luz emitida de acuerdo con los modos deseados.

La iluminación de carreteras tiene algunas peculiaridades relacionadas con las características de reflexión de la superficie de la carretera, que es en general anisótropa. La reflexión de la luz se produce de acuerdo con los ángulos de incidencia y de reflexión de la luz sobre la superficie de la carretera y por lo tanto, con el fin de optimizar la iluminación de la carretera y evitar zonas de sombra peligrosas, la emisión luminosa debe ser dirigida hacia donde es más eficaz, es decir en direcciones donde el resultado de luminancia es mayor y más uniforme.

En esencia, la emisión luminosa debe ser dirigida a las áreas de superficie de la carretera donde la relación de la luminancia resultante frente a la iluminación es mayor con el fin de lograr mejores resultados de iluminación utilizando una menor emisión de luz y en las áreas donde la luminancia resultante es más uniforme, con el fin de cumplir con los requisitos de uniformidad establecidos en la normativa vigente.

En el caso de conjuntos de iluminación por LED, el flujo total de emisión de luz puede ser dirigido de una manera más precisa y exacta, ya que cada LED se puede ajustar con el fin de dirigir convenientemente el flujo de luz emitida de los mismos.

En los aparatos del estado de la técnica, los LED individuales están dispuestos generalmente en el mismo plano y la luz es desviada en las direcciones deseadas con el fin de obtener el haz de luz total deseado.

Para este propósito, son usadas generalmente lentes TIR (Reflexión Interna Total), asociadas con cada LED individual.

Desde un punto de vista, si el uso de lentes TIR individuales garantiza un alto nivel de flexibilidad, por otro lado implica una serie de problemas técnicos. En primer lugar, como dichas lentes TIR están normalmente hechas de material plástico, pueden ocurrir problemas relacionados con la descomposición natural de las características del material. En el aspecto, el amarilleado y mateado de los materiales plásticos empleados puede ocurrir en un tiempo relativamente corto y afectar fuertemente al rendimiento del aparato.

Además, el uso de lentes TIR en conjuntos de iluminación para la iluminación de carreteras hace muy difícil dirigir la emisión de luz con precisión suficiente para evitar que las luces se dispersen en las zonas cercanas a la zona a iluminar, dañando así el ahorro de energía del sistema. De hecho, es muy importante la evaluación y el control de la parte útil del flujo, parte que es la fracción de flujo del aparato enviada efectivamente a la zona a iluminar y que proporciona información directa sobre la cantidad de luz que se envía por el aparato de iluminación considerado a la zona en cuestión y fuera de ella. El porcentaje de flujo de luz enviado a áreas no deseadas es una caída del rendimiento energético del dispositivo de iluminación y por tanto, en última instancia, una pérdida de energía que debe ser evitada o, al menos, limitada.

Por último, de acuerdo con las leyes de la óptica relacionadas con el fenómeno de refracción, cuando una radiación luminosa pasa desde un material a otro (como en los pasos entre el aire y el plástico y luego entre plástico y aire), se produce un deterioro en la intensidad y la calidad del haz de luz emitido. A veces, en caso de emisión de luz blanca, pueden surgir fenómenos de descomposición de la luz en los componentes de color, debido a la refracción.

Ejemplos de sistemas de iluminación del estado de la técnica se describen en las siguientes solicitudes de patente:

La solicitud de patente europea número EP 2071230 da a conocer una cubierta de lámpara que incluye una matriz de lentes. Cada lente incluye una superficie de incidencia para recibir la luz y una superficie de emisión opuesta a la superficie de incidencia. Una de la superficie de incidencia y la superficie de emisión es una superficie convexa.

Cada lente incluye un primer extremo y un segundo extremo opuesto en una dirección de columna, un tercer extremo y un cuarto extremo opuesto en una dirección de fila. Las lentes en cada fila, una diferencia de espesor entre el primer extremo y el segundo extremo de cada lente es mayor que una diferencia de espesor entre el tercer extremo y el cuarto extremo de la misma.

5 La solicitud de patente europea número EP 2051001 da a conocer un aparato de iluminación que tiene un elemento de base y un elemento direccional. El elemento de base incluye una primera superficie que tiene una pluralidad de elementos reflectantes extendiéndose desde la misma. El elemento de base también incluye una pluralidad de aberturas dispuestas en un patrón. Cada abertura está configurada para recibir una fuente de luz correspondiente. El  
10 elemento direccional tiene una parte de una superficie reflectante posicionada con respecto a por lo menos una abertura para reflejar la luz que se irradia desde una fuente de iluminación dispuesta dentro de la abertura hacia una porción de al menos uno de los elementos reflectantes que se extienden desde el elemento de base.

15 La solicitud de patente alemana número DE 202008004790 da a conocer una luminaria de exterior teniendo una carcasa cerrada y fuentes de luz dispuestas dentro de la carcasa junto con la óptica que dirige la luz, sensores y equipo eléctrico, adaptada para maximizar la salida de luz en el espacio medio-inferior, con el fin de lograr la mayor eficiencia posible.

20 La solicitud internacional de patente número WO 2008145065 da a conocer un aparato de iluminación que comprende un conjunto de pantalla, una pluralidad de tiras de lámparas y una pluralidad de mecanismos de ajuste. Las tiras de lámparas están situadas en el conjunto de pantalla y cada una de las tiras de lámpara tiene al menos una fuente emisora de luz para proporcionar luz. Los mecanismos de ajuste se fijan en el conjunto de pantalla de la lámpara y se colocan entre dos extremos de las tiras de lámparas y el conjunto de pantalla de la lámpara de tal  
25 manera que las tiras de lámparas se pueden girar con respecto al conjunto de pantalla de lámpara con el fin de ajustar el ángulo de la proyección de la luz.

Con el fin de resolver los problemas técnicos descritos anteriormente, es evidente la necesidad de aparatos de iluminación adaptados para optimizar su perfil de iluminación sin comprometer una gestión eficiente de la energía  
30 disipada por las fuentes de luz empleadas.

El módulo de iluminación según la presente invención resuelve los problemas técnicos descritos previamente mediante la introducción de un dispositivo que es de implementación simple y rentable, en el que el flujo de luz es dirigido con precisión y no está sujeto a refracciones que están en detrimento de su calidad e intensidad.

### 35 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra vistas en planta, en perspectiva y en sección lateral del módulo de iluminación de acuerdo con la presente invención.

40 La figura 2 muestra un sistema de coordenadas C/y con referencia al módulo de iluminación de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 muestra un aparato de iluminación de acuerdo con la presente invención comprendiendo una pluralidad de módulos de iluminación de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención.

45 La figura 4 muestra un aparato de iluminación de acuerdo con la presente invención, que comprende una pluralidad de módulos de iluminación de acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención.

### 50 **Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a un módulo de iluminación equipado con al menos un reflector y al menos tres fuentes de luz puntuales, o conjuntos de las mismas, convenientemente dispuestos con respecto a dicho reflector, con el fin de optimizar el perfil de iluminación resultante.

### 55 **Descripción detallada de la invención**

En un primer modo de realización preferido de la presente invención y con referencia a la figura 1 adjunta, el reflector del módulo de iluminación de acuerdo con la presente invención tiene un reflector que comprende una parte central 10 y dos alas inclinadas 11, 12 preferiblemente caracterizadas por diferentes dimensiones y diferentes  
60 inclinaciones con respecto a dicha parte central 10 y preferiblemente unidas por dos paredes laterales 15 opuestas entre sí; al menos dos fuentes de luz 13a, 13b o conjuntos de fuentes de luz 13a, 13b, preferiblemente del tipo puntual, dispuestas en dicha parte central 10, preferiblemente alrededor de sus extremos.

65 Dichas alas inclinadas 11, 12 pueden comprender posiblemente una curva y pueden comprender varios segmentos posiblemente caracterizados por inclinaciones y/o curvas diferentes unas de otras.

En un segundo modo de realización preferido de la presente invención, una tercera fuente de luz 14 se coloca en dicha parte central 10, preferiblemente en el punto medio de la misma.

5 Dichas fuentes de luz 13a, 13b o conjuntos de fuentes de luz 13a, 13b dispuestos alrededor de los extremos de dicha parte central 10 se dirigen preferiblemente a los dos componentes fundamentales de las distribuciones fotométricas normalmente empleadas en el campo de las carreteras. Haciendo referencia al sistema de coordenadas de referencia C/ $\gamma$ , que se utiliza comúnmente para describir las emisiones de luz en el campo de la iluminación de carreteras y mostrado en la figura 2 en relación con el módulo de iluminación de acuerdo con la presente invención, las orientaciones de dichas fuentes de luz 13a, 13b o conjuntos de fuentes de luz 13a, 13b dispuestos alrededor de los extremos de dicha parte central 10 se caracterizan preferiblemente por un ángulo C entre 0° y 30° y por un ángulo  $\gamma$  entre 50° y 90° y por un ángulo C entre 150° y 180° y por un ángulo  $\gamma$  también entre 50° y 90°. La tercera fuente de luz (14) -o el tercer conjunto de fuentes de luz (14)- dispuesta en la parte media de dicha parte central 10 está orientada preferentemente para "rellenar" la distribución de la luz en la zona central dejada "al descubierto" por las otras fuentes de luz dispuestas alrededor de los extremos de dicha parte central 10 con valores del ángulo C entre 0° y 360° y valores del ángulo  $\gamma$  entre 0° y 45°.

Esta disposición particular de las fuentes de luz puntuales permite que la cantidad de flujo que golpea las paredes de reflector se reduzca al mínimo, limitando así el número de reflexiones necesarias para dirigir el haz de luz.

20 El reflector del dispositivo objeto de la presente invención puede hacerse ventajosamente de material plástico o de metal caracterizado por altas propiedades de reflexión de la luz y está hecho preferentemente de aluminio. El aluminio permite una disipación eficaz del calor producido por las fuentes de luz durante el funcionamiento, contribuyendo así a mejorar la emisión luminosa y la duración de los mismos.

25 Además, el uso de superficies reflectantes elimina los fenómenos de descomposición de los componentes de color de la luz blanca lo cual puede ocurrir por el uso de lentes hechas de material plástico.

Dichas alas inclinadas 11, 12 se caracterizan preferiblemente por inclinaciones de aproximadamente 30° y 90°, respectivamente, con respecto a dicha parte central 10.

30 En un modo de realización preferido de la presente invención, las tres fuentes de luz 13, 14 o conjuntos de fuentes de luz 13, 14 están alineados. La posición de la fuente de luz central 14 puede estar también desalineada con respecto a las fuentes laterales, si se requiere una distribución de las diferentes características.

35 En un modo de realización preferido de la presente invención, las fuentes de luz laterales 13 tienen preferiblemente una inclinación  $\alpha$ , en relación con la horizontal, entre 50° y 90°. Resultados particularmente satisfactorios se obtienen con fuentes de luz inclinadas aproximadamente 75° en relación a la horizontal.

40 Las fuentes de luz puntuales comprenden preferiblemente LED que tienen un cono de emisión de un ancho entre 50° y 150°. Resultados particularmente satisfactorios se logran mediante el empleo de LED caracterizados por conos de emisión de alrededor de 80°.

45 Dichas fuentes de luz 13a, 13b, 14 o conjuntos de fuentes de luz 13a, 13b, 14 comprenden preferiblemente medios de orientación adecuados adaptados para variar su inclinación y/o posición. Dichos medios de orientación comprenden, en un modo de realización preferido de los mismos, una placa de soporte, para dichas fuentes de luz o dichos conjuntos de fuentes de luz, asociada con dicho reflector por medio de medios de acoplamiento adecuados capaces de permitir que la posición y/u orientación de la misma sea variada y por lo tanto la orientación de los haces de luz emitidos. Por ejemplo, dicha placa puede estar articulada a dicho reflector en dos lugares dispuestos a lo largo de su eje. De este modo, dicha placa y dichas fuentes de luz asociadas a la misma pueden girar alrededor del eje de dicha placa, modificando así el perfil de emisión de luz generado. Alternativamente, dicha placa puede estar unida a dicho reflector por medio de medios de acoplamiento del tipo esférico adaptados para permitir el desplazamiento del eje de rotación.

50 Alternativamente, dicha placa puede estar unida a dicho reflector por medio de medios de acoplamiento que permitan la traslación en las tres direcciones del espacio. Alternativamente, los sistemas de orientación anteriores se pueden combinar uno con el otro.

55 Además, dichas fuentes de luz 13a, 13b, 14 pueden comprender ventajosamente medios adecuados para optimizar la emisión a lo largo de directrices preferidas. Por ejemplo, ventajosamente pueden emplearse concentradores, reflectores, lentes TIR (Reflexión Interna Total), lentes de Fresnel, etc.

60 Finalmente, dichas fuentes de luz 13a, 13b, 14 puede comprender dispositivos de pilotaje adaptados para controlar independientemente la emisión de luz de dichas fuentes de luz 13a, 13b, 14, permitiendo así que la iluminación global resultante sea modulada.

65

Una pluralidad de módulos de iluminación según la presente invención se puede emplear para formar un aparato de iluminación siendo también el objeto de la presente invención.

5 Con referencia a las figs. 3 y 4 adjuntas, dicho aparato de iluminación comprende una pluralidad de módulos de iluminación de acuerdo con la presente invención, uno junto a otro. Esto permite lograr una emisión de luz global de alta intensidad, adaptada para ser empleada ventajosamente en el campo de la iluminación de carreteras, por ejemplo.

10 Con referencia a la figura 4 adjunta, dicho aparato de iluminación puede comprender ventajosamente -si se emplean módulos de iluminación de acuerdo con la presente invención que comprenden dos fuentes de luz 13a, 13b- una pluralidad de fuentes de luz puntuales 15 dispuestas en una matriz en el lado de dicho aparato de iluminación, paralelas a dichas alas inclinadas 11, 12, preferiblemente en el lado de la más pequeña.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un módulo de iluminación que comprende: un reflector, que comprende una parte central (10) y dos alas inclinadas (11, 12) con respecto a dicha parte central (10), al menos dos fuentes de luz (13a, 13b), o conjuntos de fuentes de luz (13a, 13b), dispuestas alrededor de los extremos de dicha parte central (10), caracterizado porque dichas dos fuentes de luz (13a, 13b) o conjuntos de fuentes de luz (13a, 13b) están orientados, con respecto a un sistema de coordenadas de referencia C/γ, de acuerdo con un ángulo C entre 0° y 30°, y respectivamente entre 150° y 180°, y de acuerdo con un ángulo γ, en relación a la vertical, entre 50° y 90°.
- 10 2. Un módulo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una tercera fuente de luz (14) o conjunto de fuente de luz (14) dispuesta sobre el punto medio de dicha parte central (10).
- 15 3. Un módulo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha tercera fuente de luz (14), o conjunto de fuente de luz (14), está orientada según un ángulo C entre 0° y 360° y un ángulo γ entre 0° y 45°.
4. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-3, en el que dichas fuentes de luz (13a, 13b, 14) o conjuntos de fuente de luz (13a, 13b, 14) están alineados.
- 20 5. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-4, en el que dichas fuentes de luz comprenden LED.
6. Un módulo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichos LED se caracterizan por un cono de emisión que tiene una anchura entre 50° y 150°.
- 25 7. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-6, en el que dichas fuentes de luz (13a, 13b, 14) o conjuntos de fuente de luz (13a, 13b, 14) comprenden medios apropiados para optimizar la emisión de las mismas a lo largo de directrices preferidas seleccionadas del grupo que comprende concentradores, reflectores, lentes TIR (Reflexión Interna Total), lentes de Fresnel.
- 30 8. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-7, en el que dichas fuentes de luz (13a, 13b, 14) o conjuntos de fuente de luz (13a, 13b, 14) comprenden medios de pilotaje adaptados para controlar independientemente la emisión de luz de dichas fuentes de luz (13a, 13b, 14) o conjuntos de fuente de luz (13a, 13b, 14), permitiendo de este modo que la iluminación global resultante sea modulada.
- 35 9. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-8, en el que dichas fuentes de luz (13a, 13b, 14) o conjuntos de fuente de luz (13a, 13b, 14) comprenden medios de orientación apropiados adaptados para variar la inclinación de las mismas.
- 40 10. Un módulo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos medios de orientación comprenden una placa de soporte para dichas fuentes de luz (13a, 13b, 14) o dichos conjuntos de fuente de luz (13a, 13b, 14), asociada con dicho reflector mediante medios de acoplamiento adecuados capaces de permitir variar la orientación de la misma y por lo tanto la orientación del haz de luz emitido.
- 45 11. Un módulo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos medios de acoplamiento adecuados comprenden al menos una bisagra adaptada para permitir la rotación de dicha placa alrededor de su eje.
12. Un módulo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichos medios de acoplamiento adecuados comprenden al menos una articulación esférica.
- 50 13. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-12, en el que dichas alas inclinadas (11, 12) comprenden una curva.
14. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-13, en el que dichas alas inclinadas (11, 12) comprenden varios segmentos.
- 55 15. Un módulo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 14, en el que dichos segmentos se caracterizan por inclinaciones y/o curvas diferentes unas de otras.
- 60 16. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-15, en el que dichas alas inclinadas (11, 12) de dicho reflector se caracterizan preferiblemente por las inclinaciones de aproximadamente 30° y 90°, respectivamente, con respecto a dicha parte central (10).
- 65 17. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-16, en el que dicho reflector está hecho de material plástico o de metal.

## ES 2 535 140 T3

18. Un módulo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-17, en el que dicho reflector está hecho de aluminio.

5 19. Un aparato de iluminación que comprende una pluralidad de módulos de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1-18.

10 20. Un aparato de iluminación de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende módulos de iluminación con dos fuentes de luz (13a, 13b), de acuerdo con las reivindicaciones 1-19, que comprende además una pluralidad de fuentes de luz puntuales (15) dispuestas en una matriz en el lado de dicho aparato de iluminación paralelo a dichas alas inclinadas (11, 12).

21. Un aparato de iluminación de acuerdo con la reivindicación 20, en el que dicha pluralidad de fuentes de luz puntuales (15) dispuestas en una matriz están dispuestas en el lado correspondiente al ala más pequeña de dichas alas inclinadas (11, 12).

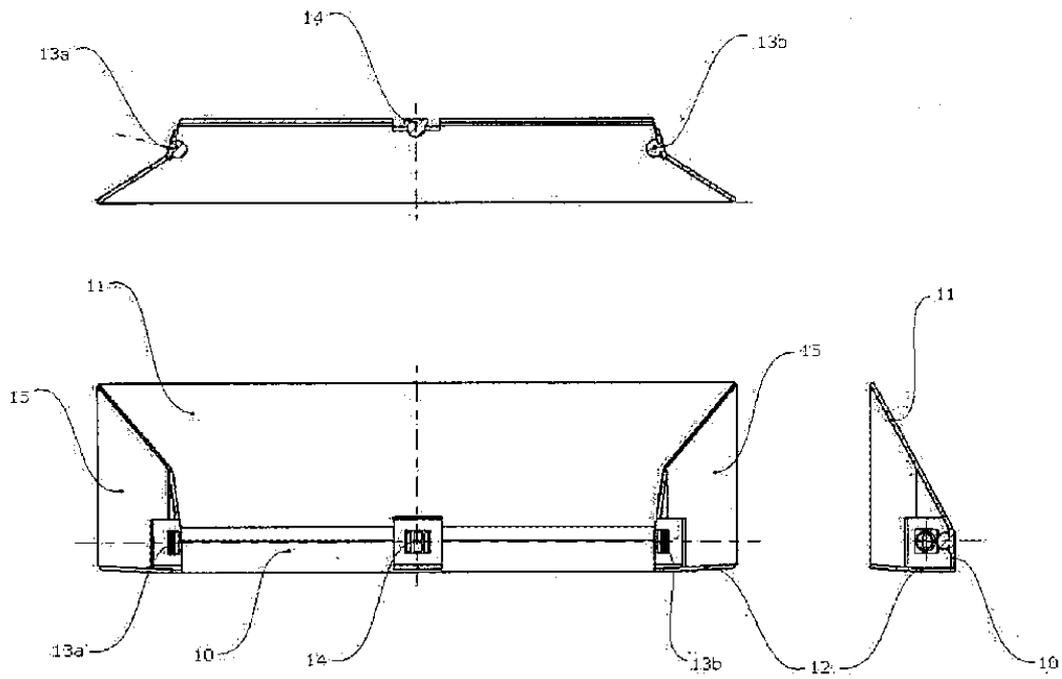


Fig. 1

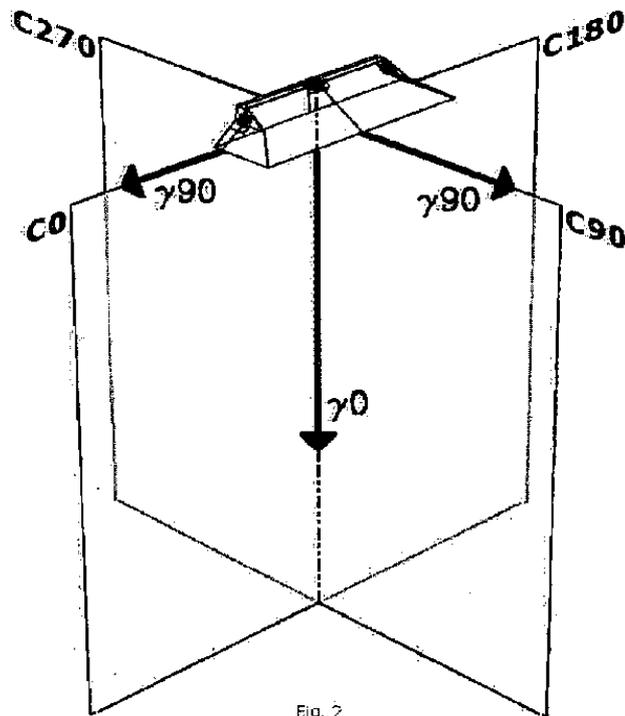


Fig. 2

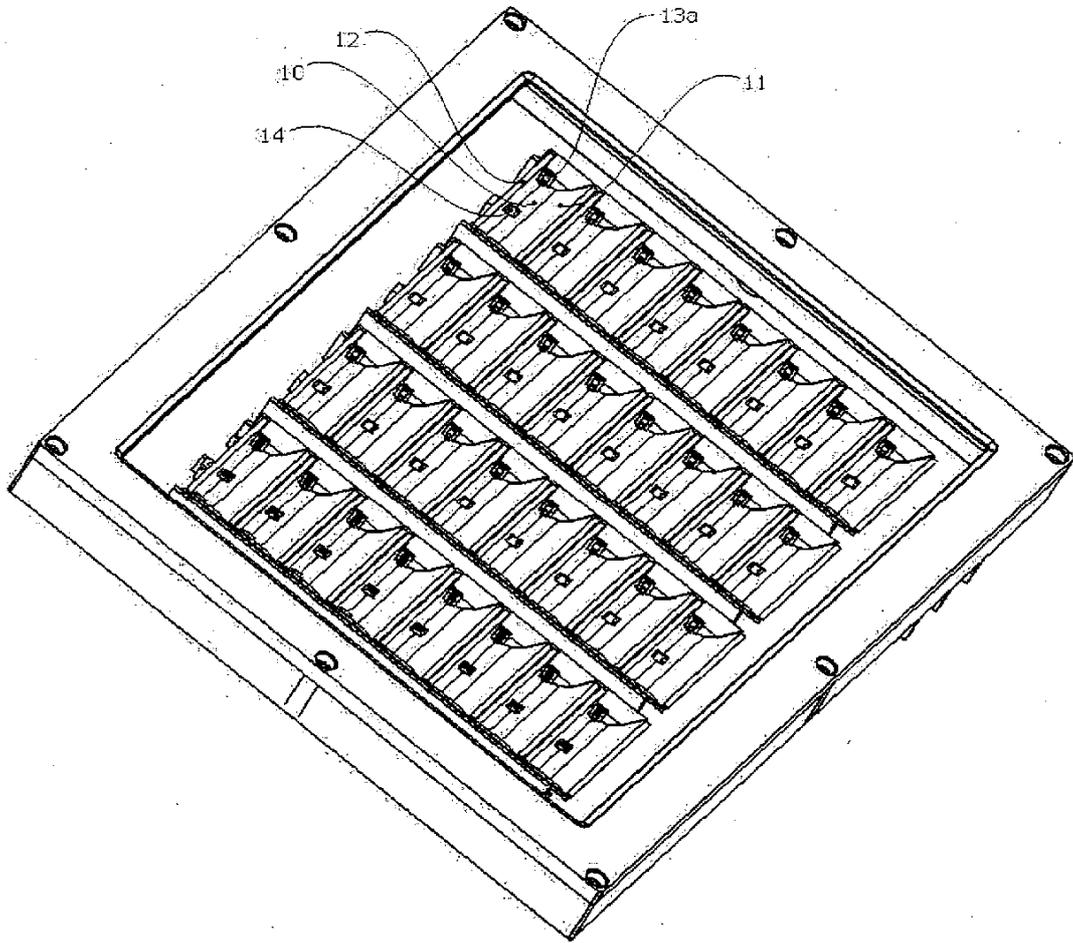


Fig. 3

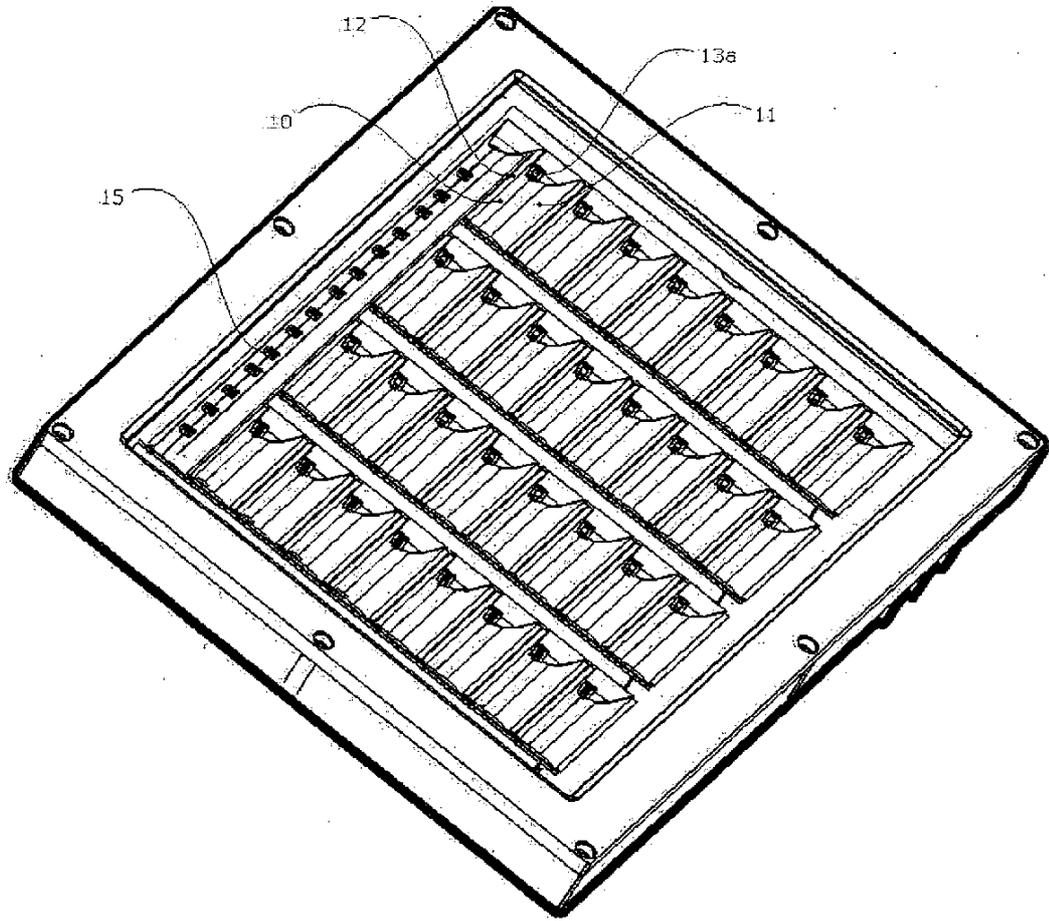


Fig. 4