

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 359 797**

21 Número de solicitud: 200931006

51 Int. Cl.:  
**G01J 1/12** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **17.11.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **27.05.2011**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**27.05.2011**

71 Solicitante/s: **Simulacions Òptiques, S.L.**  
**Sant Quirze, nº 91 - 5º 2ª**  
**08221 Terrassa, Barcelona, ES**

72 Inventor/es: **Alarcón Escobar, Fermín;**  
**Caúm Aregay, Jesús María;**  
**Blanco Nieto, Patricia;**  
**Tomás Corominas, Nuria;**  
**Arjona Carbonell, María Montserrat;**  
**Pizarro Bondia, Carlos;**  
**Oteo Lozano, Esther;**  
**Fernández Dorado, José;**  
**Sanabria Ortega, Fernando Guillermo y**  
**Arasa Marti, José**

74 Agente: **No consta**

54 Título: **Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico y su procedimiento para la medición dinámica de la cantidad y distribución de luz policromática.**

57 Resumen:

Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico y su procedimiento para la medición dinámica de la cantidad y distribución de luz policromática.

Comprende un conjunto de cámaras CCD B/N en hilera, unas cámaras B/N de control y registro de distancia, una cámara color de visualización, una unidad fotométrica de referencia, un sensor espectral y un sistema de barrido estratégicamente situados e interconectados con los que se pueden realizar una medición dinámica de la cantidad y distribución de luz policromática.

Presenta un diseño compacto que permite la medida de la cantidad y distribución de luz sobre superficies de grandes dimensiones (gran campo), alejadas y en un entorno variable.

ES 2 359 797 A1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico y su procedimiento para la medición dinámica de la cantidad y distribución de luz policromática.

La presente invención se refiere a un dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico y al procedimiento aplicado en él para la medición dinámica de la cantidad y distribución de luz policromática sobre superficies extensas, alejadas y en un entorno variable.

La invención pertenece al sector técnico de la radiometría y fotometría con la novedad de ser un procedimiento de medición indirecto y cuya aplicación es dinámica, adaptada al entorno y alejada de la superficie extensa a medir. Es decir, aquélla en la que la medida se hace desplazando el dispositivo de forma adaptada a la superficie analizada e independiente de su ubicación, forma o distancia.

Existen innumerables aplicaciones para las cuales es necesario conocer la cantidad y distribución de luz sobre una superficie y determinar así la iluminación que ésta presenta en cualquier punto de la misma. Este análisis puede formar parte, por ejemplo, de un procedimiento de inspección o control de calidad de un sistema de iluminación con innumerables aplicaciones en diversos campos, tales como el agropecuario, arquitectura, ingeniería civil, circulación vial o seguridad pública entre otros.

El hecho de obtener la distribución de luz sobre una superficie abre la posibilidad de optimizar las luminarias empleadas al detectar posibles carencias o excesos lumínicos que pueden provocar efectos indeseables, debidas por ejemplo: al diseño de la luminaria, espaciado entre ellas, tipo de lámparas empleadas, etc.

Los nuevos sistemas de iluminación que se están implementando cada vez más, así como la nueva concepción de ahorro energético y respetuosidad con el medio ambiente, están produciendo un aumento sistemático de las demandas del mercado referentes a procedimientos para la medida de cantidad y distribución de luz que llega sobre las superficies así como el desarrollo de dispositivos capaces de trabajar en un amplio rango de condiciones.

En este sentido, existen actualmente varios dispositivos radiométricos o fotométricos basados en varias tecnologías (principalmente fotoeléctrica y CCD) que se captan la energía que les llega pero todos ellos adolecen de que no están preparados para medir la cantidad y distribución de luz sobre superficies de grandes dimensiones (gran campo), situadas a cualquier distancia e incluso de formas variables.

Las técnicas y dispositivos actuales se basan cada vez más en dispositivos formados por cámaras CCD capaces de transformar los fotones en electrones y medir la cantidad de luz que llega a una superficie. Estos dispositivos, hasta la fecha, la última referencia fiable es un proyecto europeo denominado "NICOLAU" en el que se puede hacer medida indirecta de un faro de automoción con la grave restricción de poder medir ángulos de incidencia mayores de 40 grados ["NICOLAU: Characterization of automotive headlamps using near-field photometry techniques", S. Royo, M. J. Arranz, J. Arasa, SPIE Proceeding Vol 5663, pp.76-85, 2005] no han podido combinar de forma eficiente la medida de un campo extenso con un tiempo de procesado y precisión de la medida para que, tanto los métodos como los

dispositivos de medida, sean eficientes. Los sistemas actuales miden pequeñas zonas por consiguiente son extremadamente lentos cuando se utilizan para medir superficies extensas y los inhabilitan para cualquier inspección o control de grandes superficies y aún más si están a distinta distancia del dispositivo de medida.

La presente invención, aunque utiliza un dispositivo CCD, no solo mide la cantidad de luz sino también su distribución a partir de un procedimiento indirecto y totalmente distinto basado en la determinación de las pendientes de estrechos haces luz focalizados sobre el plano de la CCD. El procedimiento de esta invención determina las pendientes de haces estrechos de luz enfocando a infinito el objetivo de una cámara CCD, así la energía captada por cada píxel, considerando su reducido tamaño, solo proviene de una sola orientación (Fig. 1). Bajo esta condición el ángulo de incidencia del haz ( $\theta$ ) se halla a partir de la posición del píxel(x,y) y su distancia al objetivo que es igual a la distancia focal del mismo ( $f'$ ), ambas conocidas. Cada píxel del CCD proporciona la cantidad de energía recibida y la pendiente del haz incidente. El mapa de distribuciones de luz sobre el CCD puede ser extrapolado, gracias al conocimiento de las pendientes de los haces, a cualquier otro plano situado a otra distancia conocida o bien sobre superficies no planas con solo hallar las intersecciones de los haces con el nuevo plano.

Este sistema de medida de las pendientes ha sido aplicado con éxito en la solicitud de patente nº P200801034 con título "Dispositivo óptico y procedimiento para la reconstrucción y la compensación del frente de ondas proveniente de un elemento óptico complejo", así como en ["NICOLAU: Characterization of automotive headlamps using near-field photometry techniques", S. Royo, M. J. Arranz, J. Arasa, SPIE Proceeding Vol 5663, pp.76-85, 2005].

Además, el procedimiento de esta invención es dinámico con el fin de abarcar superficies extensas. El campo abarcado por un CCD está directamente relacionado con el tamaño del mosaico de píxeles y en consecuencia limita la zona de la superficie analizada. El procedimiento de la invención es dinámico, es decir barre de forma continua la superficie analizada mediante una hilera de cámaras CCDs (Fig. 2). La disposición en hilera de los CCDs, junto con una separación adecuada de los mismos, amplía la anchura de la zona medida, gracias a la información aportada por cada CCD. El barrido hace que esta detección en línea se efectúe progresivamente a las zonas colindantes a medida que avanza el dispositivo sobre la superficie. Usualmente un radiómetro, dispuesto sobre la superficie que se desea medir, sólo es capaz de medir del orden de un centímetro cuadrado, el sistema propuesto puede medir del orden de los 50 cm lineales por el largo que se desee desplazar el dispositivo.

La presente invención también presenta un dispositivo basado en el procedimiento antes descrito cuyo diseño lleva incorporados una serie de sensores, descritos a continuación, que trabajan conjuntamente para suministrar los valores de todos los parámetros necesarios para calcular la cantidad y distribución de luz con exactitud y fiabilidad sobre cualquier superficie extensa, alejada y en un entorno variable, por ejemplo que presente inclinaciones o deformaciones (Fig. 3).

El dispositivo de la invención consta de los si-

guientes elementos: conjunto de cámaras CCD B/N en hilera (A), una cámara CCD B/N para el control de posición y velocidad de barrido de todo el dispositivo (B), una cámara color para visualización del entorno (C), una cámara B/N para el registro en continuo de la distancia entre la hilera de CCDs y la superficie analizada (D), una unidad fotométrica de referencia (E) y un sensor espectral (F) para el registro del espectro de la luz recibida por la hilera de CCDs B/N.

El conjunto de cámaras CCD B/N en hilera (A), empleado para la detección de las pendientes de los haces y de la energía recibida en cada píxel, está formado por cámaras CCDs en blanco y negro con sus respectivos objetivos ópticos de igual distancia focal ( $f'$ ) y número de diafragma (N), orientados directamente hacia donde procede la luz evitando los problemas de sombras producidas por elementos del sistema.

La cámara CCD B/N (B) sirve para captar la imagen de las marcas de referencia que, tras su procesamiento, darán la localización del dispositivo y la determinación de la velocidad de barrido del mismo. Se sitúa al lado de la hilera de cámaras, orientada directamente hacia donde procede la luz y se sirve de las referencias (señales visuales o localizador GPS) para el desempeño de su función.

La cámara CCD color de visualización (C) capta en continuo la imagen de la zona de la superficie medida y del entorno que la rodea. Sirve para la posterior presentación de los resultados a través de una pantalla de ordenador.

La cámara B/N (D) en blanco y negro, con un objetivo óptico, se enfoca el punto de contacto entre el dispositivo y la superficie analizada. El posterior procesamiento de la información proporcionada proporciona la distancia entre la hilera de CCDs y la superficie analizada.

La unidad fotométrica de referencia (E), orientada directamente hacia donde procede la luz, está formada por varios sensores y filtros neutros de distintas densidades ópticas, cada uno asociado a un sensor, y se utiliza como referencia en el posterior procesamiento de la información.

El sensor espectral (F), orientado directamente hacia donde procede la luz, permite captar el espectro de luz bajo el cual se ha efectuado la medida y que, tras el procesamiento posterior del flujo radiométrico recibido por cada píxel, permite ponderar la radiación recibida dando el resultado de la distribución fotométrica. Esta aplicación es de gran importancia cuando se aplica el dispositivo a la detección e inspección de luminarias, ya que proporciona los valores reales percibidos por el ojo humano.

El dispositivo de la invención lleva además una unidad de almacenamiento de datos (Data Logger) y un sincronizador que, mediante la aplicación de los algoritmos adecuados, se obtienen una sincronización de las medidas realizadas con todos los elementos descritos.

El dispositivo se debe acoplar a un desplazador motorizado con velocidad de barrido controlado que permite el barrido para la medición de la distribución de luz sobre la superficie. Los datos aportados por los todos los sensores y cámaras del dispositivo proporcionan, mediante el software adecuado, la cantidad y distribución de luz sobre la superficie analizada.

El dispositivo de la invención va equipado con un sistema informático que gestiona el software para la

sincronización de todos los elementos descritos. Los resultados se visualizan en la pantalla de un ordenador en forma de texto, imagen o gráfico a través de un monitor. Los datos visualizados son, por ejemplo, representaciones isolumínicas, la imagen generada a partir de los valores obtenidos por los sensores, junto con el perfil de iluminación recibida en un plano de corte, la distancia entre el conjunto de sensores y el plano en el que desea conocer la distribución de iluminación. El software está diseñado también para exportar datos en forma de texto o bien como archivos binarios y permite asimismo la impresión de informes.

Con esta configuración estructural se obtiene un dispositivo de medición indirecta el cual presenta un diseño robusto y compacto, el cual puede acoplarse, por ejemplo, al brazo de un sistema de accionamiento por robot para realizar mediciones en posiciones complicadas, por ejemplo en una posición inclinada, en procedimientos de control de procesos.

El dispositivo de la invención es adecuado para realizar mediciones de manera rápida y fiable en numerosos entornos, no importando si las superficies analizadas son planas o inclinadas, varían su forma o si cambia el iluminante a lo largo del proceso de la medida. Así pues, el dispositivo proporciona un amplio espectro de aplicaciones y ventajas adicionales.

Son muchas las aplicaciones a las cuales puede destinarse el dispositivo de la invención, tales como medida de la cantidad y distribución de luz sobre superficies tales como: escaparates, aceras, invernaderos, granjas, etc. A modo de ejemplo, el dispositivo de la invención se ha utilizado para la medición de la distribución de luz sobre la calzada de una vía pública iluminada con una serie de farolas. Para ello se montó el dispositivo sobre un automóvil el cual se movía sobre la calzada y actuaba de desplazador motorizado de todo el dispositivo.

Se explica a continuación el funcionamiento del dispositivo de la presente invención.

El usuario sitúa el dispositivo sobre el desplazador elegido que realizará el barrido sobre la superficie analizada y a una cierta distancia de la misma. Luego activa el sistema de captación formado por la hilera de cámaras CCD, accionando también un software de adquisición asociado y enfocando los objetivos de las cámaras CCD a infinito. Acto seguido se conectan la unidad fotométrica y el sensor espectral. Seguidamente activa la cámara de visualización procediendo a controlar el enfoque. Por último, se activan las dos cámaras CCD destinadas a la localización y medición de la distancia a la superficie analizada y se ajusta su correcta orientación. Se procede a activar el desplazador y se comprueba, a través de la pantalla del ordenador, que todos los dispositivos estén actuando y proporcionando los datos.

El dispositivo es capaz de realizar mediciones con una extraordinaria resolución lateral fijada por la dimensión del píxel proyectada, que es aproximadamente de 0.5 mm para una distancia entre la zona de sensores y la zona de interés de la medida de 1.5 m. Esto permite reducir el muestreo espacial hasta valores del orden de 0.5 mm, lo cual es ideal para mediciones de grandes superficies con alta precisión. En este dispositivo se pueden utilizar objetivos de 180 grados de campo y gran abertura numérica (NA), del orden de 2, los cuales permiten medir superficies con cualquier nivel de pendientes por muy elevadas que se consideren, es decir es capaz de recoger información

completa de media esfera, lo que implica un ángulo sólido de  $2\pi$  steradianes.

El usuario selecciona el momento de iniciar las capturas, activándose también el software de adquisición asociado al mismo. Al contrario que en el radiómetro usual, el registro se realiza en un plano distinto al que se desea medir la iluminación, obteniéndose el conjunto de direcciones, posiciones y valores energéticos para calcular de forma intensiva y extensiva la iluminación en el plano deseado. El haz recibido en el sensor se proyecta sobre el dispositivo CCD. La serie de imágenes obtenidas al efectuar el barrido de la muestra permite obtener, mediante el algoritmo adecuado, la distribución de luz sobre la superficie analizada.

Con este modo es posible realizar con la técnica adecuada mediciones de superficies continuas y del orden de kilómetros, sólo limitada por la capacidad de almacenamiento de los data-logger con repetitividad del orden del 5%, quedando fijado este error como consecuencia del número discreto de sensores que se empleen, en la presente patente se realizan todos los ejemplos para un conjunto de 6 sensores distribuidos uniformemente a lo largo de un metro pero puede aumentarse hasta llegar a los 6 sensores cada 10 cm sin grandes dificultades, ello implicaría recorrer menos distancias si mantenemos la misma capacidad de almacenaje de datos, con independencia de las variaciones de altura que presente la superficie respecto a las cámaras CCDs de la hilera, es decir, para todos los valores de apertura numérica.

Se describe a continuación una realización concreta del dispositivo, montado sobre un automóvil, para la medición dinámica de la distribución de luz sobre la calzada de una vía pública iluminada con una serie de farolas (Fig. 4). A partir de dicha descripción serán más claras las características, las ventajas y funcionamiento del dispositivo objeto de la presente invención. La descripción se dará, de aquí en adelante, a modo de ejemplo no limitativo, con referencia al dibujo que se adjunta en la presente memoria, el cual corresponde a una vista esquemática general de un dispositivo fotométrico electro-óptico de acuerdo con la invención.

El dispositivo que se ilustra a modo de ejemplo en dicho dibujo, que se adjunta en la presente memoria, ha sido designado por la figura 4.

El dispositivo ilustrado está constituido por un soporte de 200x1500x300 mm que lleva incorporado en su parte superior todos los elementos fundamentales A, B, C, D, E y F, antes descritos, y que detallamos a continuación:

El conjunto de cámaras CCD B/N en hilera (A) consta de seis cámaras situadas horizontalmente sobre el soporte, orientadas hacia arriba y separadas 250 mm. Tipo cámara CCD, de  $\frac{1}{2}$  de pulgada y resolución VGS y los objetivos son grandes angulares  $f^* = 2,8$  con campo de  $182^\circ$  (es decir un poco más de media esfera) y  $N=2$ . Conectadas de forma sincronizada a un único data logger que almacena toda la información de las cámaras e información adicional que se describe a continuación.

La cámara CCD B/N para el control de posición y velocidad de barrido (B) se sitúa en el soporte, orientado hacia arriba y conectado a una única base de tiempo que sincroniza todos los registros del equipo.

La cámara color para visualización del entorno (C) se sitúa en el centro del soporte, orientada hacia

abajo. Las características técnicas de la cámara son asimismo de  $\frac{1}{2}$  pulgada número de diafragma 2, sincronizadas con todos los registros pero el campo de visión se halla restringido a los 50 grados centrales, suficientes para que un usuario tenga conocimiento de donde esta efectuando la lectura.

La cámara B/N para el registro en continuo de la distancia entre la hilera de CCDs y la superficie analizada (D) se sitúa en un extremo del soporte y orientado hacia abajo de forma que capte la imagen de la rueda del automóvil y el suelo, esta cámara juega un papel importante ya que determinada, antes de iniciar el registro la altura de los sensores al suelo, las variaciones en la imagen de esta cámara serán proporcionales a las variaciones instantáneas de altura, por ejemplo debido a accidentes del terreno y la propia suspensión del vehículo.

La unidad fotométrica de referencia (E) está constituida por una esfera integradora que contiene dos placas iguales. Cada placa contiene 4 fotodiodos y 4 filtros neutros de distintas densidades ópticas cada uno asociado a un fotodiodo, que cubren un campo de  $45^\circ$ . Los filtros neutros son de incrementos de 1 OD de forma que el primer fotodiodo de lecturas comprendidas entre 0 y 10 lx, el segundo fotodiodo entre 0 y 100 lx, el tercer fotodiodo entre 0 y 1000 lx y el cuarto fotodiodo entre 0 y 10000 lx. Esta unidad se sitúa a al lado de cada cámara detectora de pendientes de forma que se tenga información precisa de la cantidad de energía que llega a cada uno de los sensores no mediante un registro ccd sino mediante un registro fotométrico conocido y calibrable, está orientada hacia arriba y está conectado a la misma base de información que el resto de elementos, asimismo la frecuencia de lecturas se ha incrementado hasta las 1000 muestras por segundo con el objetivo de ser capaz de recoger las fluctuaciones de intensidad de la iluminación en la vía pública.

Por último, el sensor espectral (F) consta de 8 fotodiodos y 8 filtros de distinta longitud de onda cada uno de una anchura de banda de unos 50 nm, cada uno asociado a un sensor, de forma que cada fotodiodo solo capta unas ciertas longitudes de onda, proporcionando información del espectro de luz con el que está realizando la medida la hilera de cámaras CCD. Tras su posterior procesado proporciona los valores fotométricos. Este sensor también esta situado al lado de los sensores de direcciones y conectado a la misma unidad de registro.

A partir de estas imágenes, mediante el software adecuado, se obtiene la representación de los resultados de la distribución fotométrica sobre la superficie analizada.

El sistema de barrido (G) está constituido por un automóvil que se desplaza sobre la vía y que lleva incorporado el dispositivo de la invención.

El dispositivo de la invención va equipado con un sistema informático que gestiona el software para la sincronización de todos los elementos descritos. Los resultados se visualizan en la pantalla de un ordenador en forma de texto, imagen o gráfico a través de un monitor. Los datos visualizados son, por ejemplo, representaciones isolumínicas, la imagen de la vía, junto con el perfil de iluminación recibida en un plano de corte, la distancia entre los sensores y el plano de interés. El software está diseñado también para exportar datos en forma de texto o bien como archivos binarios y permite asimismo la impresión de informes.

Descrito suficientemente en qué consiste el dispositivo fotométrico electro-óptico de la presente invención en correspondencia con los dibujos adjuntos, se comprenderá que podrán introducirse en el mismo

cualquier modificación de detalle que se estime conveniente, siempre y cuando las características esenciales de la invención resumidas en las siguientes reivindicaciones no sean alteradas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 3) que comprende un conjunto de cámaras CCD B/N en hilera (A), unas cámaras B/N (B, D) y color (C), una unidad fotométrica de referencia (E) y un sensor espectral (F), **caracterizado** en que incluye, además, un sistema de barrido (G) que se desplaza sobre la vía y que lleva incorporado el dispositivo de la invención para realizar una medición dinámica de la cantidad y distribución de luz policromática sobre superficies extensas, alejadas y en un entorno variable.

2. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 3) según la reivindicación 1, **caracterizado** en que dicha unidad fotométrica (E) está orientada directamente hacia donde procede la luz, está formada por varios sensores y filtros neutros de distintas densidades ópticas, cada uno asociado a un sensor, y se utiliza como referencia en el posterior procesado de la información.

3. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 3) según la reivindicación 1, **caracterizado** en que dicho conjunto de cámaras CCD B/N (A) en hilera son para la detección de las pendientes de los haces y de la energía recibida en cada píxel.

4. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 3) según la reivindicación 1, **caracterizado** en que la cámara B/N (B) es para el control de posición y velocidad de barrido de todo el dispositivo y la cámara B/N (D) es para el registro en continuo de la distancia entre la hilera de CCDs (A) y la superficie analizada.

5. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 3) según la reivindicación 1, **caracterizado** en que dicha cámara color para visualización del entorno (C) capta en continuo la imagen de la zona de la superficie medida y del entorno que la rodea para la posterior presentación de los resultados.

6. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 3) según la reivindicación 1, **caracterizado** en que dicho sensor espectral (F), constituido por fotodiodos y filtros de varias longitudes de onda, analiza el espectro de luz bajo el cual se ha efectuado la medida y pondera la radiación recibida.

7. Dispositivo fotométrico electro-óptico (Fig. 1) que comprende una cámara CCD y un objetivo gran angular (Fig. 1) que trabaja conjuntamente con cualquier fotómetro convencional y que proporciona información fotométrica direccional de la medida realizada por el fotómetro.

8. Dispositivo fotométrico electro-óptico, según reivindicación 1 y 7 que se autoreferencia en el espacio o bien a través de un sensor externo (Fig. 3D) o bien a partir de la propia información de la cámara CCD.

9. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 1) según la reivindicación 1 y 7, **caracterizado** por proporcionar datos fotométricos válidos para el control de consumo energético en edificaciones o en vías públicas o privadas.

10. Dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico (Fig. 3 o Fig. 1) según la reivindicación 1 y 7, **caracterizado** por disponer de un entorno de comunicación remoto para su control y envío y recepción de información.

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

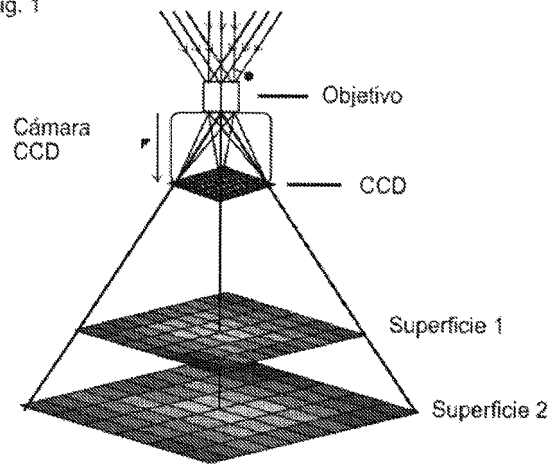
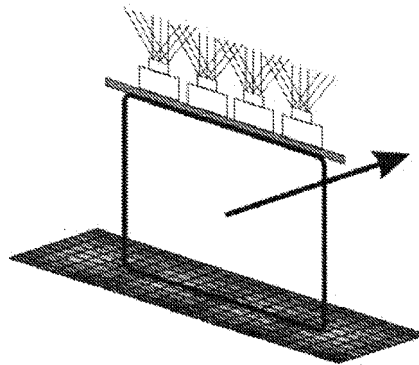
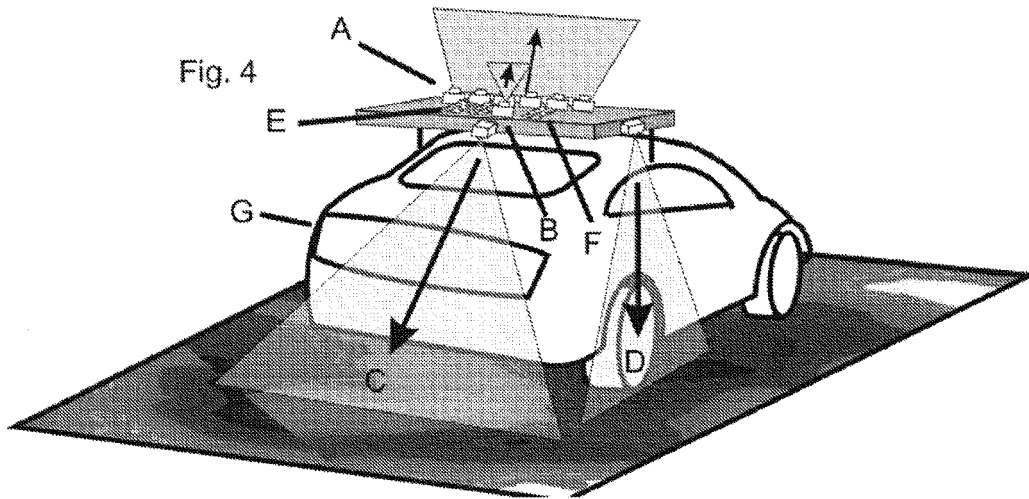
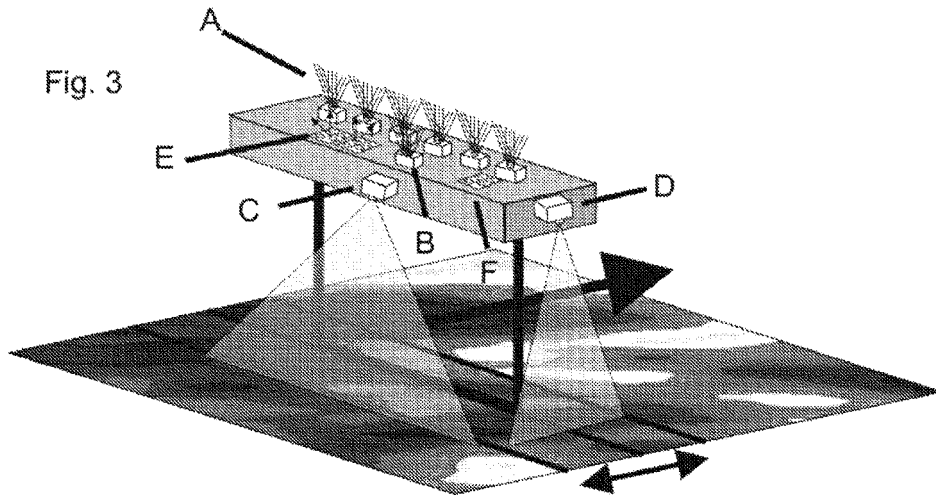


Fig. 2









OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 200931006

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 17.11.2009

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **G01J1/12** (01.01.2006)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 6445886 B1 (MURAMATSU MASARU et al.) 03.09.2002	1,7
A	US 5497229 A (SENSUI TAKAYUKI et al.) 05.03.1996	1,7
A	JP 9257572 A (NIPPON KOGAKU KK ) 03.10.1997	1,7
A	JP 2002250606 A (RICOH KK ) 06.09.2002	1,7

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
03.03.2011

Examinador  
M. González Vasserot

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC,WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.03.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6445886 B1 (MURAMATSU MASARU et al.)	03.09.2002
D02	US 5497229 A (SENSUI TAKAYUKI et al.)	05.03.1996
D03	JP 9257572 A (NIPPON KOGAKU KK)	03.10.1997
D04	JP 2002250606 A (RICOH KK)	06.09.2002

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

Los documentos citados solo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia. Así, la invención reivindicada se considera que cumple los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial.

1.- El objeto de la presente solicitud de patente consiste en un dispositivo fotométrico electro-óptico dinámico y al procedimiento aplicado en él para la medición dinámica de la cantidad y distribución de la luz policromática sobre superficies extensas, alejadas y en un entorno variable. Emplea un procedimiento de medición indirecto y cuya aplicación es dinámica, adaptada al entorno y alejada de la superficie extensa a medir, es decir, aquella en la que la medida se hace desplazando el dispositivo de forma adaptada a la superficie analizada e independiente de su ubicación, forma o distancia.

2.- El problema planteado por el solicitante es conseguir que la medida se haga de forma adaptada a la superficie analizada e independiente de su ubicación, forma o distancia. También resuelve la medición dinámica de la cantidad y distribución de la luz policromática sobre superficies extensas, alejadas y en un entorno variable. Para ello mide la cantidad de luz y su distribución a partir de un procedimiento indirecto basado en la determinación de las pendientes de estrechos haces de luz focalizados sobre el plano de la CCD, enfocando hacia el infinito el objetivo de una cámara CCD, así como determinar la energía captada por cada píxel. Además el procedimiento de la invención es dinámico ya que barre de forma continua la superficie analizada mediante una hilera de CCDs.

El documento D1 puede considerarse como el representante del estado de la técnica más cercano ya que en este documento confluyen la mayoría de las características técnicas reivindicadas.

**Análisis de las reivindicaciones independientes 1,7**

D1 se diferencia del documento de solicitud de patente en que sólo se emplea una cámara y no se barre de forma continua la superficie analizada mediante una hilera de CCDs. El efecto de esta diferencia es que la disposición en hilera de los CCDs, junto con la separación adecuada de los mismos amplía la anchura de la zona de medida gracias a la información aportada por cada CCD, consiguiendo que el sistema propuesto por la invención pueda medir del orden de los 50 cm lineales por el largo que se desee desplazar el dispositivo.

La reivindicación 1, por tanto, es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) y tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986).

D1 tampoco tiene un objetivo gran angular que trabaje continuamente con cualquier fotómetro convencional y que proporcione la información fotométrica convencional de la medida realizada por el fotómetro. El efecto técnico de esta diferencia es que se pueden medir con este tipo de objetivos gran angular superficies con cualquier nivel de pendientes por muy elevadas que se consideren, es decir, es capaz de recoger información completa de media esfera.

Por tanto la reivindicación 7 de la solicitud es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) y tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986).

**Análisis del resto de los documentos**

De este modo, ni el documento D1, ni ninguno del resto de los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, tomados solos o en combinación, revelan la invención en estudio tal y como es definida en las reivindicaciones independientes, de modo que los documentos citados solo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia. Además, en los documentos citados no hay sugerencias que dirijan al experto en la materia a una combinación que pudiera hacer evidente la invención definida por estas reivindicaciones y no se considera obvio para una persona experta en la materia aplicar las características incluidas en los documentos citados y llegar a la invención como se revela en la misma.