



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 170 013**

② Número de solicitud: 200002516

⑤ Int. Cl.⁷: G01J 1/02

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **19.10.2000**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.2002**

Fecha de concesión: **15.10.2003**

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **16.11.2003**

⑤ Fecha de publicación del folleto de patente:
16.11.2003

⑦ Titular/es: **UNIVERSIDAD DE GRANADA
Acera de San Ildefonso, 42
18071 Granada, ES**

⑦ Inventor/es: **Pérez Ocón, Francisco y
Rubiño López, Antonio Manuel**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Multi-iluminancímetro portátil.**

⑤ Resumen:

Multi-iluminancímetro portátil que consiste en un sistema capaz de monitorizar y almacenar la iluminancia en las superficies de cualquier ambiente luminoso mediante un ordenador personal. La toma de datos se realiza empleando detectores ópticos, de forma que la variable que se monitoriza es el equivalente fotométrico de la irradiancia producida por fuentes luminosas que emiten en el espectro visible fundamentalmente.

El equipo diseñado y construido consta de un sistema formado por unos detectores cuya misión es la de captar la luz y obtener las variaciones que sufre un ambiente luminoso. Se emplean amplificadores que acondicionan la señal para que el sistema de adquisición de datos funcione correctamente. Los valores se convierten en digitales, que al ser capturados por el ordenador personal se pueden representar en pantalla, obtener un registro de dichos valores, almacenarlos y mostrarlos.

ES 2 170 013 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCION

Multi-iluminancímetro portátil.

Campo de la invención

Se trata de un dispositivo capaz de medir la iluminancia, es decir, la luz que llega a los detectores en cualquier tipo de ambiente y en tiempo real mediante un sistema autónomo. Es controlado desde un ordenador.

Estado de la invención

En la revisión realizada hemos encontrados dos fotómetros comerciales que permiten realizar medidas de iluminancia en varios canales, el modelo IL1700 de International Light, Inc. y el modelo System 5380 Dual-Channel de la casa UDT. Los dos son fotómetros de laboratorio, no portátiles. El primero de ellos puede configurarse en modo multicanal utilizando un detector multiplexor y permite realizar un máximo de 2 medidas por segundo en modo monocanal. El segundo es un fotómetro de dos canales con una frecuencia máxima de medida de 9Hz. Por otro lado, los iluminancímetros portátiles que hemos encontrado, por ejemplo el modelo System S371R Portable Photometer de UDT, sólo permiten medidas en un solo canal y con una frecuencia de medida muy inferior a los 100Hz requeridos para la mayoría de las aplicaciones en tiempo real.

En la revisión de patentes efectuada existen algunas referencias a iluminancímetros como PL257885, CN2110215U, US5486914, JP61149829, JP3130627, JP7239269, etc., pero no se ha encontrado ninguna referencia a un iluminancímetro portátil que permita medir la iluminancia en tiempo real, con frecuencia de medida de 100Hz y en varios planos de referencia simultáneamente (multi-iluminancímetro), por lo que hemos abordado el diseño y fabricación de un instrumento que cumpla estas dos condiciones, con el requisito adicional de que sea portátil, teniendo en cuenta las aplicaciones para las que va a utilizarse.

Breve descripción de la invención

Es un dispositivo capaz de medir iluminancias en cualquier ambiente luminoso, tanto en interiores como en exteriores. La luz que llega a los detectores se convierte en una señal eléctrica, llega a un sistema de adquisición de datos (SAD), se convierte en una señal digital en el convertidor analógico/digital (CAD). Una vez realizado este paso, cuando los datos se han transferido a un ordenador, se pueden archivar, imprimir, analizar, exportar, etc. como mejor convenga.

Explicación de la invención

La invención consiste en un sistema capaz de monitorizar y almacenar la iluminancia en las superficies de cualquier ambiente luminoso mediante un ordenador personal. La toma de datos se realiza empleando detectores ópticos, de forma que la variable que se monitoriza es y el equivalente fotométrico de la irradiancia producida por fuentes luminosas que emiten en el espectro visible fundamentalmente.

El equipo diseñado y construido consta de un sistema formado por unos detectores cuya misión es la de captar la luz y obtener las variaciones que sufre un ambiente luminoso. Se emplean amplificadores que acondicionan la señal para que el sistema de adquisición de datos (SAD) funcione

correctamente. Éste es el encargado de convertir los valores analógicos, obtenidos en el multi-iluminancímetro, en valores digitales, que al ser capturados por el ordenador personal se pueden representar en pantalla, obtener un registro de dichos valores, almacenarlos y mostrarlos.

Dadas las características del programa, se utilizó Visual Basic como lenguaje de programación, disponiendo de una serie de herramientas visuales que facilitan el manejo por parte del usuario dentro del entorno Windows.

Además el dispositivo es muy económico, de un fácil manejo e información clara y concisa.

Descripción de la invención

Tras los detectores ópticos, se encuentra el sistema de adquisición de datos (SAD) es un transductor para convertir la señal óptica en eléctrica. La salida de los detectores es una señal analógica (continua en cuanto a amplitud y tiempo) y hay que convertirla en digital (binaria: continua en el tiempo), ya que los elementos encargados del procesamiento y muchos de los de presentación requieren entradas digitales. La cuantización y codificación las realiza el CAD. El tiempo de duración de la medida se programa desde un ordenador que controla todo el sistema, pero a su vez es capaz de variar el tiempo de duración de las medidas en cualquier momento. Además, el dispositivo es capaz de realizar hasta 100 mediciones por segundo y desde el ordenador también se puede modificar el número de medidas realizadas por unidad de tiempo si las circunstancias lo requiriesen aunque la programación haya sido diferente.

El diseño del multi-iluminancímetro consta de detectores, una interface compuesta por el SAD y el CAD. La luz que llega a los detectores se convierte en una señal eléctrica, esta señal se amplifica automáticamente para que llegue acondicionada de forma adecuada al convertidor y de aquí al ordenador. Aquí se almacena en archivos automáticamente de forma que el operador no tiene que nombrarlos, el programa de control se encarga de nombrar cada uno de ellos de forma diferente. Tiene la posibilidad de utilizar baterías y red eléctrica con lo que conectado a un ordenador portátil hacen que el sistema completo sea móvil. El esquema general se puede observar en la figura 1.

Manera de realizar la invención

La radiación luminosa ambiente o la de una luminaria cualquiera llegan a los detectores, a su salida, la señal eléctrica se conecta a un SAD, su salida a un CAD y éste está conectado a un ordenador. Mediante los programas adecuados, se van almacenando los datos pudiendo controlar el número de medidas por unidad de tiempo y el tiempo de medición en cualquier momento aunque estos hayan sido programados de antemano.

La iluminancia, E_v , es una magnitud fotométrica que se define a partir de la magnitud radiométrica denominada irradiancia, E_e mediante la siguiente expresión:

$$E_v = k_m \int_{380}^{780} E_e(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda$$

donde $E_e(\lambda)$ es la irradiancia espectral recibida sobre una superficie de referencia, $V(\lambda)$ es la

eficiencia luminosa del ojo humano en visión fotópica, λ , es la longitud de onda de la radiación y k_m es la eficacia luminosa máxima, cuyo valor constante es 6831m/W y permite convertir las unidades radiométricas en fotométricas. La unidad de iluminancia es el lux (lx).

Como puede deducirse a partir de su definición, para medir la iluminancia con un detector de radiación es necesario que su responsividad espectral en el intervalo de 380 a 780= sea proporcional a $V(\lambda)$ ya que sólo en este caso la intensidad de corriente generada por el detector será proporcional a la iluminancia sobre su superficie.

Un instrumento diseñado específicamente para medir la iluminancia se denomina iluminancímetro y en el mercado existe una gran variedad de tipos, tanto de laboratorio como portátiles, que sólo permiten obtener medidas exactas y precisas en aquellas situaciones en las que la irradiancia sobre la superficie de referencia es espacialmente uniforme y se mantiene constante durante un intervalo de tiempo suficientemente largo, lo cual sólo suele conseguirse en condiciones de laboratorio. En la práctica hay muchas situaciones reales en las que los iluminancímetros existentes no son útiles, son todas aquellas en las que es necesario medir simultáneamente en varias su-

perficie y en tiempo real. Por ejemplo, la evaluación fotométrica de una instalación luminosa en la que se combine iluminación artificial y natural requiere medidas simultáneas en diferentes superficies del local y en tiempo real, ya que aunque la iluminación artificial suele ser más estable en el tiempo, no ocurre así con la iluminación natural, sobre todo en condiciones de cielo despejado. Otra situación de gran interés es la evaluación en tiempo real de la iluminancia recibida en el plano de referencia definido por la posición de los ojos de un observador (plano de observación), cuando éste realiza una actividad visual susceptible de deslumbramiento (conducción de vehículos, por ejemplo). En este último caso la información obtenida a partir de la iluminancia medida simultáneamente y en tiempo real en distintas posiciones (ambos ojos, espejos retrovisores, exterior del vehículo, etc.) permitiría estudiar los cambios del estado de adaptación del sujeto y evaluar el deslumbramiento mientras realiza una actividad real (no en condiciones de laboratorio), lo cual supondría una gran aportación en el campo de la Visión.

Figuras

Figura 1.- Esquema general de la invención.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Multi-iluminancímetro portátil **caracterizado** porque está compuesto de detectores, sistema de adquisición de datos, convertidor analógico digital y sistema de procesamiento de señales.

2. Multi-iluminancímetro portátil según reivindicación primera **caracterizado** porque mide la iluminancia en tiempo real y en varios planos de referencia simultáneamente.

3. Multi-iluminancímetro portátil según reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque

es capaz de variar el número de medidas por, unidad de tiempo y a la duración de dichas medidas en tiempo real.

5 4. Multi-iluminancímetro portátil según reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el sistema de procesamiento de señales es un dispositivo automático programable.

10 5. Multi-iluminancímetro portátil según reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque es capaz de medir en toda clase de ambientes debido a su portabilidad.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

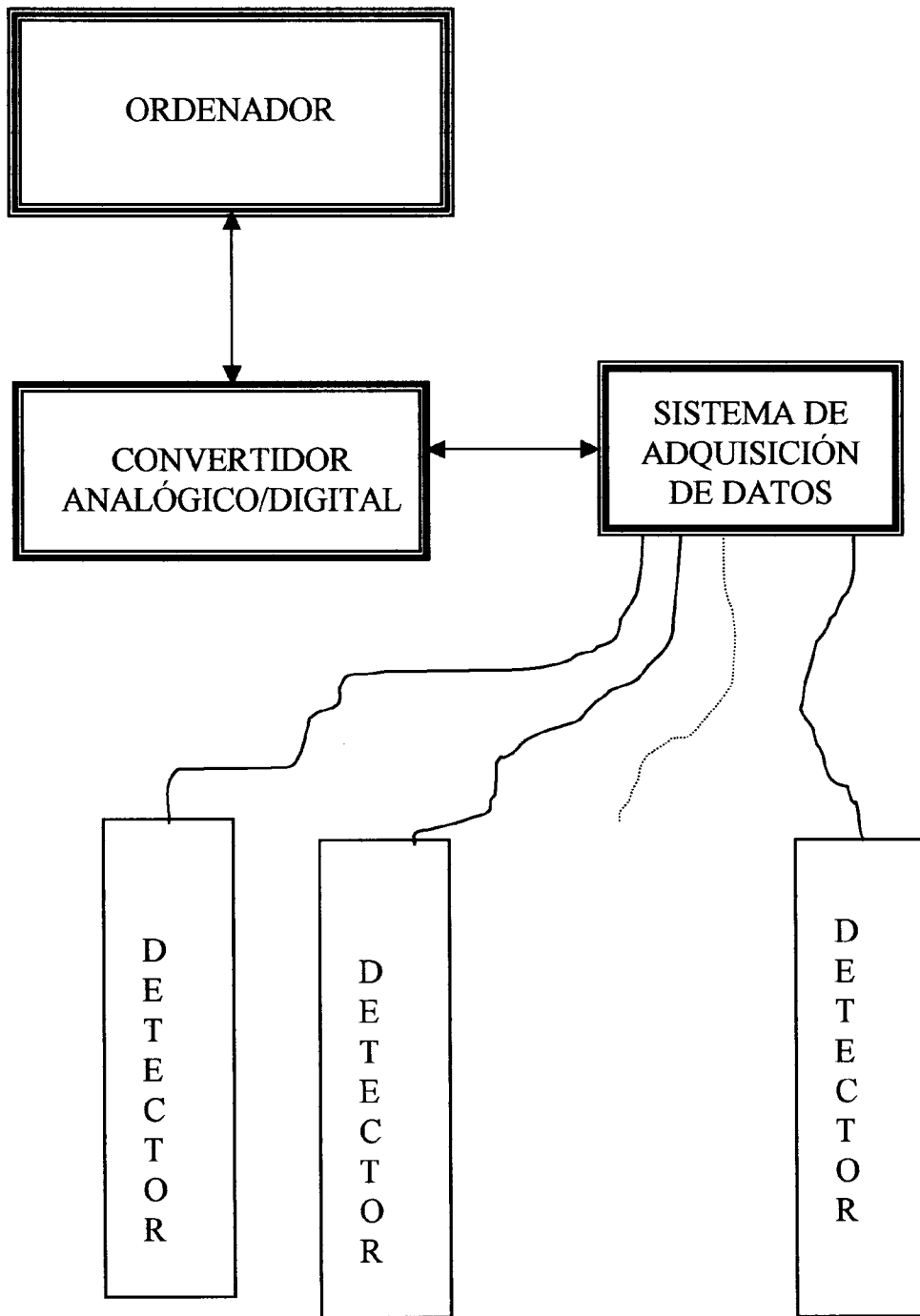


Figura 1



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁷: G01J 1/02

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 9323725 A1 (DENOUE et al.) 25.11.1993, reivindicaciones.	1
Y	DD 292536 A5 (AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN) 01.08.1991, reivindicaciones 1,2.	1
A	BASE DE DATOS WPIL en QUESTEL, semana 200048, Londres: Derwent Publications Ltd., AN 2000-529494, JP 2000205947 A (MINOLTA CAMERA KK), resumen.	1
A	BASE DE DATOS WPIL en QUESTEL, semana 199813, Londres: Derwent Publications Ltd., AN 1998-134053, JP 10-009951 A (TOENECK KK), resumen.	1
A	DE 4138242 A1 (BAYER AG) 27.05.1993, reivindicaciones 1,10.	1
A	BASE DE DATOS WPIL en QUESTEL, semana 199643, Londres: Derwent Publications Ltd., AN 1996-429333, JP 08-211947 A (FUJITA KK), resumen.	1

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 n.º:

Fecha de realización del informe

22.05.2002

Examinador

A. Cardenas Villar

Página

1/1