

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 067 990**

21 Número de solicitud: 202430934

51 Int. Cl.:

**G01N 21/59** (2006.01)

**G01N 21/01** (2006.01)

**G01N 21/3563** (2014.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**12.11.2024**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**26.05.2026**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
(40,00%)**

**Avenida de Séneca, 2**

**28040 Madrid (Madrid) ES;**

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID (30,00%) y**

**FUNDACIÓN REAL FÁBRICA DE TAPICES**

**(30,00%)**

72 Inventor/es:

**ÁLVAREZ FERNÁNDEZ-BALBUENA, Antonio;**

**VÁZQUEZ MOLINÍ, Daniel;**

**SÁNCHEZ CANCELA, Bárbara;**

**MARTÍNEZ ANTÓN, Juan Carlos;**

**BENÍTEZ IGLESIAS, Antonio Jesús;**

**PRIETO SOUTO, Xose Antonio;**

**ARMENTEROS GALLARDO, Manuel;**

**GARCÍA BLANCO, Verónica y**

**LÓPEZ SÁNCHEZ, Almudena**

54 Título: **Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz por pérdida de materia**

57 Resumen:

Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido y/o tapiz por pérdida de materia.

El proceso de restauración de tejidos y/o tapices conlleva gran cantidad de tiempo y esfuerzo. A veces, la valoración de la necesidad de restauración se realiza cuando el deterioro por pérdida de material se aprecia visualmente, estando el tejido en etapas de deterioro avanzado y existiendo ya daños irreparables. Por ello es importante la detección temprana.

En la presente invención se describe un sistema para llevar a cabo la detección de la degradación de tejidos y/o tapices basado en la caracterización de espesores mediante radiación con infrarrojo a través del tejido. El sistema de caracterización tiene, además, la ventaja de no ser invasivo ya que se realiza a distancia, lo cual es importante en el caso de textiles de interés histórico.

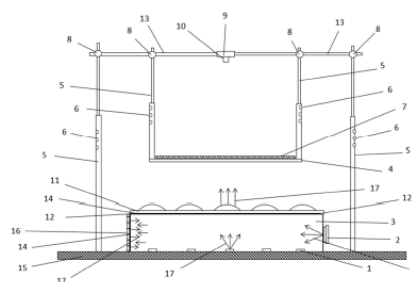


Figura 1

ES 3 067 990 A1

**DESCRIPCIÓN**

**Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz por pérdida de materia**

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La invención propuesta se refiere a un sistema destinado al análisis del deterioro de tejidos o tapices debido a la pérdida de materia que es de utilidad en el campo de la restauración y estudio de tejido o tapices.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Con el paso del tiempo, los tejidos o tapices están expuestos a una variedad de condiciones y factores que pueden afectar a su estado. Estos incluyen el desgaste natural, la manipulación, la exposición a diferentes condiciones ambientales y los posibles daños producidos por insectos. Como consecuencia, es común que los tejidos o tapices requieran reparaciones para restaurar su integridad (Phillippa Duffus (2013) "Manufacture, Analysis and Conservation Strategies for Historic Tapestries").

15

La aplicación de técnicas de medición de deformaciones para monitorear los daños en los tejidos o tapices permite la identificación anticipada de áreas deterioradas (F. Lennard, D Eastop, C.C. Ye, J. M. Dulieu-Barton, A. R. Chambers y D. Khennouf, "Progress in strain monitoring of tapestries"). Por otra parte, en el caso concreto de los tapices y otros materiales textiles de interés histórico, es importante que el análisis de los mismos se realice mediante técnicas a distancia, que eviten la manipulación del tejido.

20

25

En la técnica de correlación digital de imágenes (DIC) se registran datos cuantitativos a medida que el tejido o tapiz se deforma, permitiendo que un algoritmo de visión por ordenador rastree los cambios que se han provocado (Lennard, Frances, and Dulieu-Barton, Janice M. (2014) "Quantifying and visualising change: strain monitoring of tapestries with digital image correlation").

30

Otras técnicas que prescinden del contacto directo con el tejido o tapiz utilizan radiación infrarroja. La luz infrarroja, un tipo de radiación electromagnética, abarca un

35

rango de longitudes de onda desde aproximadamente 780 nm hasta 1.0 mm. Usualmente, se clasifica la radiación infrarroja en tres bandas principales: IR-A, que comprende de 780 nm a 1400 nm, IR-B, de 1400 nm a 3000 nm, y UR-C, de 3000 nm a 1 mm.

5

A pesar de existir variedad de tecnologías para detectar e identificar defectos en objetos que comprenden una fuente que proyecta luz infrarroja sobre el objeto junto con un sistema capaz de capturar la radiación que atraviesa el objeto, todos ellos presentan algún inconveniente como la generación de puntos calientes (al no conseguir una iluminación de intensidad uniforme y controlada) o la baja eficiencia de la fuente de luz (por pérdida de radiación).

10

Para salvar estos inconvenientes se han desarrollado diferentes diseños de guías de la fuente de luz con el objeto de conseguir una luz uniforme y/o más eficiente.

15

El documento US5815198A divulga un aparato de análisis de imagen para detectar e identificar defectos de un tipo de tejido, comprendiendo una fuente para proyectar luz infrarroja sobre el tejido y, al menos, una cámara CCD de infrarrojos como sensor de imagen dispuesto para capturar la señal transmitida a través del objeto. Entre la fuente de luz y el tejido se coloca un difusor de luz para controlar la uniformidad e intensidad de la luz que se proyecta. De forma concreta, la fuente de luz comprende preferiblemente cuatro bombillas fluorescentes estándar. El difusor, sin embargo, no se detalla y se elige en función del tipo de tejido que se esté inspeccionando para obtener una iluminación óptima. El trabajo detalla más el sistema computacional de tratamiento de datos recogidos que el propio dispositivo.

20

25

El documento EP0711995A2 describe una fuente de luz lineal de intensidad uniforme para iluminar una banda de material fotográfico en movimiento. La fuente de luz está constituida por una carcasa alargada con superficies interiores que reflejan de manera difusa la radiación de una fuente discreta, teniendo una de las paredes una franja longitudinal por la que sale la luz de la cavidad. La radiación de la fuente discreta es infrarroja con un pico de emisión en torno a los 880 nm y se modula para proporcionar un perfil de intensidad longitudinal deseado en la franja de salida. Una cámara CCD toma imágenes de la radiación transmitida a través del tejido en la franja iluminada para proporcionar una señal que varía en magnitud en función de las densidades

30

35

normales o defectuosas del tejido. Un fotodetector toma muestra de la salida de luz de la cavidad después de atravesar la banda de tejido y retroalimenta una señal al controlador para mantener los niveles de iluminación requeridos. En este caso, la fuente de luz se encuentra alojada en el interior de la guía de luz y sale a través de una ranura después de reflejarse en las paredes interiores de la guía.

En el documento EP0607930A2 se describe una guía de luz provista de una cara de entrada y una cara de salida de luz, que comprende un área adaptada para difundir la luz a lo largo de la dirección longitudinal en el lado opuesto de la cara de salida. La guía está constituida por un miembro traslúcido con chips de LED montados en una cara lateral, que constituye la cara emisora de luz, mientras que las otras caras laterales constituyen caras reflectantes de la luz. En la cara opuesta de salida de la luz se forma una zona de difusión formada por una superficie rugosa o por un revestimiento con pintura difusora de luz. Para aumentar la intensidad de la iluminación, el haz de luz que emerge del miembro traslúcido se condensa con una lente para aumentar la intensidad media de la iluminación, la cual puede formar parte de la guía de luz o incorporarse como elemento aparte.

En el sistema propuesto en la presente invención, también se emplea radiación infrarroja como técnica sin contacto con el tejido o tapiz, con el propósito de evaluar la pérdida de materia con el fin de identificar áreas que requieran restauración en los tejido o tapices. Comprende una fuente de radiación infrarroja que atraviesa el tejido y es captada por una cámara CCD empleando un software; una nueva guía de luz sólida con LED infrarrojo; y un array de lentes colimadoras a la salida. Este sistema óptico y el tejido a analizar se colocan sobre una estructura de barras extensibles horizontales y verticales que permiten iluminar diferentes partes del tejido.

El diseño del sistema permite resolver el problema de la falta de uniformidad de la luz evitando la generación de puntos calientes mediante el array de lentes, evita la pérdida de radiación aumentando la eficacia del sistema y la guía de luz dotada de fragmentos de material difusor permite una eficaz dispersión de luz. El sistema evita el calentamiento del tejido o tapiz en comparación con otras fuentes extensas. La fuente de radiación infrarroja ilumina de manera eficaz con baja potencia, reduciendo la generación de calor. Esto ayuda significativamente a la preservación del tejido o tapiz.

35

**EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un sistema óptico diseñado para analizar el deterioro de tejidos o tapices (7) debido a la pérdida de materia. Este sistema se fundamenta en la variación de transmisión de radiación en función de la masa a atravesar. Se hace referencia a los modelos bien conocidos de Lambert-Beer y Kubelka-Munk, que se aplican al estudio de la propagación de la radiación por medios materiales y su dependencia con la longitud de onda. Es ampliamente aceptado que las longitudes de onda más largas poseen una mayor capacidad de penetración y, por tanto, una mayor transmisión en los materiales. Los tejido o tapices (7), a pesar de la influencia de la urdimbre y la trama, no son una excepción a este principio. La expresión que describe la penetración de la radiación en un medio material homogéneo según la ley de Lambert-Beer viene dada por

$$I_{\lambda} = I_{0\lambda} e^{-\alpha L}$$

donde  $I_{0\lambda}$  es la radiación de entrada en el material,  $\alpha$  es el coeficiente de absorción y  $L$  la longitud atravesada por la radiación. Una pérdida de material puede reflejarse de manera equivalente en la reducción del espesor  $L$ , o bien en la reducción del coeficiente de absorción  $\alpha$ . En cualquier caso, es el exponente  $\alpha L$  el que se reduce y, por tanto, permite el paso de una cantidad mayor de radiación cuando hay una pérdida de masa en el tejido o tapiz (7). Por supuesto, los tejidos o tapices (7), debido a la naturaleza del proceso de fabricación, no tienen un espesor constante. Sin embargo, dado que las pérdidas de densidad se producen en áreas con una extensión mayor que la resolución de los tejidos o tapices (7) que la componen, este factor no representa un problema a la hora de realizar el estudio. Como se ha comentado con anterioridad, el coeficiente de absorción  $\alpha$  tiene una dependencia con la longitud de onda de la radiación y, por tanto, cuanto mayor es la longitud de onda, menor es el coeficiente de absorción  $\alpha$ . Dados los espesores con los que se trabaja en los tapices o tejidos (7), no es necesario utilizar longitudes de onda muy extremas ni niveles de radiación muy altos para que la radiación atraviese el material y pueda ser detectada.

La presente invención se fundamenta en la detección del diferencial de propagación de la luz debido a la pérdida de materia en el tejido o tapiz (7). La invención hace uso de una fuente de radiación infrarroja (IR) (2), una guía de luz sólida (3), un elemento retro - reflectante lateral (16), varios fragmentos de un material difusor (1), un array de lentes (11), una lámina difusora (4), una cámara monocromática formada por un sensor

(9) y un objetivo (10), una estructura rígida externa compuesta por barras de sujeción vertical extensibles (6) gracias a los puntos de extensión (6) y barras de sujeción horizontal (13), y el tejido o tapiz (7).

5 La estructura rígida externa se compone de dos barras de sujeción verticales extensibles (5), dos barras de sujeción horizontales (13) y una base de fijación (15) que asegura la estabilidad del conjunto del sistema. Las barras de sujeción vertical extensibles (5) están ancladas a la base y disponen de tres puntos de extensión (6) ajustables para permitir la regulación de la altura de sistema de sujeción del tejido o tapiz (7), conformado también por dos barras verticales extensibles (5). Las barras de sujeción horizontal (13) se acoplan a las barras verticales extensibles (5) mediante desplazadores de barra (8) y se encargan de sostener el sistema de captación de imágenes 2D (9)(10), además de las barras de sujeción verticales extensibles (5) que soportan la lámina difusora (4).

15 La guía de luz sólida (3) utiliza los principios de reflexión total interna (TIR). La introducción lateral de radiación infrarroja de una fuente LED (2) con una emisión máxima en el rango de 900 nm a 1100 nm con un ángulo ligeramente oblicuo al eje central de la guía, maximiza el número de reflexiones internas, mejorando la transmisión y uniformidad de la iluminación a lo largo de la guía.

20 La guía de luz (3) dispone en su parte inferior botones de un material difusor (1), cuya función es romper la condición de reflexión total interna (TIR) justo en la zona focal de las lentes (11) para que esta radiación sea extraída de forma cuasi colimada (17) por las lentes (11). Los botones de material difusor (1) reciben la luz directa y reflejada por TIR de la fuente de radiación IR (2) y dispersan la luz (17) en múltiples direcciones creando una iluminación dentro de la guía que ya no es guiada; cuando el ángulo excede la condición TIR, el resto de radiación sigue guiada.

30 El *array* de lentes (11), considerado un sistema óptico de captación, está diseñado para dirigir de manera cuasi colimada la luz proveniente del interior de la guía de luz (3) hacia la lámina difusora (4). Este *array* de lentes (11) se ubica a pocos milímetros sobre la guía de luz (3), sujetado por unas patas de soporte (12). Este espacio de aire (14) desempeña un papel esencial para mejorar el funcionamiento óptico del sistema ya que cuenta con un índice de refracción distinto al de la guía de luz (3) y las lentes

(11), logrando redirigir la radiación hacia las lentes (11) y la luz que no se extrae sigue guiada completamente, evitando pérdidas.

Los botones (1) se ubican exactamente en el punto focal de cada lente del *array* (11) para permitir la colimación de luz (17) que no ha roto la condición de TIR.

- 5 Este sistema integra un elemento externo retro - reflectante (16) ubicado lateralmente respecto a la guía de luz (3), con una mínima separación para dejar un espacio de aire (14) entre ambos. Esta distribución permite la retrorreflexión (17) eficiente de la luz emitida por la guía, redirigiendo la luz incidente en el elemento (16) de vuelta hacia el interior (17).
- 10 Tras la emisión de luz desde la guía (3), la luz se dirige hacia la lámina difusora (4) que dispersa la luz uniformemente en todas las direcciones. Este proceso asegura que la luz se distribuya de manera uniforme cuando incide en el tejido o tapiz (7). La imagen de la transmisión de la radiación infrarroja se toma con una cámara (9)(10) sensible en dicho espectro, equipada con un detector matricial sin filtro infrarrojo.
- 15 La prueba de detección de material en tejidos o tapices (7) utilizando este sistema es una prueba sin contacto y no invasiva para el tejido o tapiz (7) que se analiza, lo cual es muy beneficiosos en el caso de materiales deteriorados que puedan dañarse fácilmente. Además, la guía de luz (3) consigue una iluminación uniforme haciendo que la radiación se distribuya de manera más uniforme en toda su longitud. Por su
- 20 parte, el *array* de lentes (11) consigue una iluminación controlada al cuasi colimar la luz y dirigirla hacia la superficie que se desea probar.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 25 Con el propósito de brindar una comprensión más clara de las características de la invención, se incluye como parte integrante de esta descripción un conjunto de dibujos. Estos dibujos son ilustrativos y no limitativos, y representan lo siguiente:

- 30 **Figura 1.-** Representación de la vista frontal de los componentes principales del sistema. La estructura rígida externa está anclada a la base de fijación (15) y conforma el esqueleto del sistema mediante barras de sujeción verticales extensibles (5) y las barras horizontales de sujeción (13). En la parte superior se encuentra la cámara monocromática (9)(10), mientras que el tejido o tapiz (7) está apoyado sobre la lámina

difusora (4). En la parte inferior, se observa el *array* de lentes (11) separado por un espacio de aire (14) de la guía de luz sólida horizontal (3), junto con los fragmentos del material difusora (1), la fuente de luz infrarroja (2) lateral y el material retro - reflectante (16) en el lateral opuesto, distanciado 1 milímetro de la guía de luz (3). Además, se  
5 representa la dirección que sigue la radiación (17) mediante flechas.

**Figura 2.-** Vista lateral de los componentes principales del sistema. En esta vista se aprecian las barras de sujeción vertical extensible (5), con los puntos de extensión (6), anclada a la base de fijación (15), la cámara monocromática (9)(10) en la parte superior  
10 y seguida por el tejido o tapiz (7) apoyado sobre la lámina difusora (4). Además, se aprecia el *array* de lentes (11) separado de la guía de luz (3), dejando un espacio de aire (14) de 1 milímetro, y el lateral de la guía de luz (3) donde se encuentra la fuente de radiación infrarroja (2). Se pueden apreciar los fragmentos del material difusor (1) en la base de la guía (3).

15

**Figura 3.-** Imagen de la transmitancia (T) de la radiación infrarroja de un tejido o tapiz (7) que muestra la intensidad de los píxeles en una escala de 0 a 1, donde 0 representa la intensidad mínima posible y 1 la intensidad máxima posible.

20 **Figura 4.-** Gráfica de pérdida de densidad del tapiz o tejido (7) a lo largo de la línea azul representada en la figura 3. Los picos máximos coinciden con las zonas donde la intensidad transmitida es máxima, siguiendo una escala de 0 a 1.

A continuación, se detalla una lista de los diferentes elementos representados en las  
25 figuras que integran la invención:

1. Botones de material difusor.
2. Fuente de radiación infrarroja.
3. Guía de luz sólida.
- 30 4. Lámina difusora.
5. Barra de sujeción vertical extensible.
6. Puntos de extensión.
7. Tejido o tapiz
8. Desplazador de barra.
- 35 9. Sensor.

- 10. Objetivo.
- 11. *Array* de lentes.
- 12. Patas de soporte.
- 13. Barra de sujeción horizontal.
- 14. Aire.
- 15. Base de fijación.
- 16. Material retro - reflectante.
- 17. Dirección de la radiación.

5

10

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Consiste en un sistema de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia, utilizando una fuente de iluminación (2) lateral compuesta por un array de 8 LEDs que emiten radiación IR con un pico en 940 nm con una potencia total de 24W, diseñado con un reflector de aluminio externo. La sala debe mantener un nivel de luminancia lo más cercano a cero cd/m<sup>2</sup> para evitar interferencias y así evitar el ruido durante la toma de imágenes. Se incluye una cámara monocromática (9)(10) DMK 72BUC02 que está equipada con un sensor CMOS MT9P031 de alta resolución con un tamaño de 1 / 2,5" y se conecta a un ordenador mediante un interfaz USB 2.0.

15

20

Según se muestra en la figura 1, se diseñó una estructura rígida externa fabricada de hierro y fijada a una base (15) que cumple la función de soporte. Esta estructura de hierro está equipada con dos barras verticales extensibles (5) en los laterales, permitiendo ajustar la altura de la cámara monocromática (9)(10) mediante los tres puntos de extensión (6) que presentan.

25

Como parte de esta estructura, se colocan dos barras horizontales (13) unidas a las verticales mediante desplazadores de barras (8). Estas barras horizontales no solo actúan como soporte de la cámara (9)(10), sino que también actúan como puntos de anclaje para las barras verticales extensibles (5) responsable de sostener la lámina difusora (4). Esta lámina difusora (4) cuenta con unas dimensiones de 1 m x 1 m, proporcionando soporte al tejido o tapiz (7).

30

El sistema cuenta con una guía de luz sólida (3) de 1 metro de longitud, fabricada en

35

un material transparente a la longitud de onda de 940 nm emitida por la fuente de radiación LED (2) utilizada. La fuente (2) se posiciona de manera ligeramente oblicua con respecto a la perpendicular de la superficie.

- 5 Se situaron varios botones de teflón (1) de 1 centímetro de radio en la base de la guía (3) que actúan como difusores lambertianos cuya función es evitar la reflexión interna total (TIR) dentro de la guía (3).

- 10 El material retro-reflectante (16) es una lámina de teflón ubicada en el lateral de la guía (3) dejando un espacio de 1 milímetro de aire (14) entre la guía (3) y el material (16), minimizando las pérdidas de luz.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia que comprende una guía de luz sólida (3) para dirigir y concentrar la radiación (17) procedente de una fuente infrarroja (2) hacia un *array* de lentes (11) que cuasi colima la radiación (17), caracterizado por que la guía de luz sólida dispone en su parte inferior de botones de un material difusor (1) que rompen la condición de reflexión total interna (TIR) en la zona focal de las lentes (11) para extraer la radiación de la guía.
- 10
2. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia, según reivindicación 1, donde los botones (1) se ubican en el interior de la guía mediante perforación o en el exterior, sin dejar espacio entre la guía de luz (3) y el material (1).
- 15
3. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia, según reivindicaciones 1 y 2, en el que los botones (1) se ubican exactamente en el punto focal de cada lente del *array* (11) para permitir la colimación de la luz (17) que no ha roto la condición de TIR
- 20
4. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, que dispone de un material retro - reflectante (16) en un lateral de la guía para mejorar la eficiencia dentro de la guía de luz (3).
- 25
5. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que la fuente de radiación infrarroja (2) es una fuente LED cuyo pico de emisión es de 900 nm a 1100 nm.
- 30
6. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que la radiación transmitida a través del tejido o tapiz (7) se detecta en cada punto mediante un sistema de imagen.
- 35

7. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que el sistema de imagen está compuesto por una cámara monocromática (9)(10) con un detector matricial sin filtro infrarrojo.
- 5
8. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia de acuerdo con las reivindicaciones anteriores que incluye una estructura rígida externa equipada con barras verticales extensibles (5) y barras horizontales (13) para la sujeción de la cámara monocromática (9)(10), el tejido o tapiz (7) y la lámina difusora (4).
- 10
9. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz (7) por pérdida de materia de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que se dispone de puntos de extensión (6) para regular la altura del sistema. El número de puntos (6) es variable y depende de las necesidades.
- 15
10. Sistema óptico de análisis de deterioro de tejido o tapiz por pérdida de materia de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que se incorpora una lámina difusora (4) para uniformizar la radiación que le llega al tejido o tapiz (7).
- 20

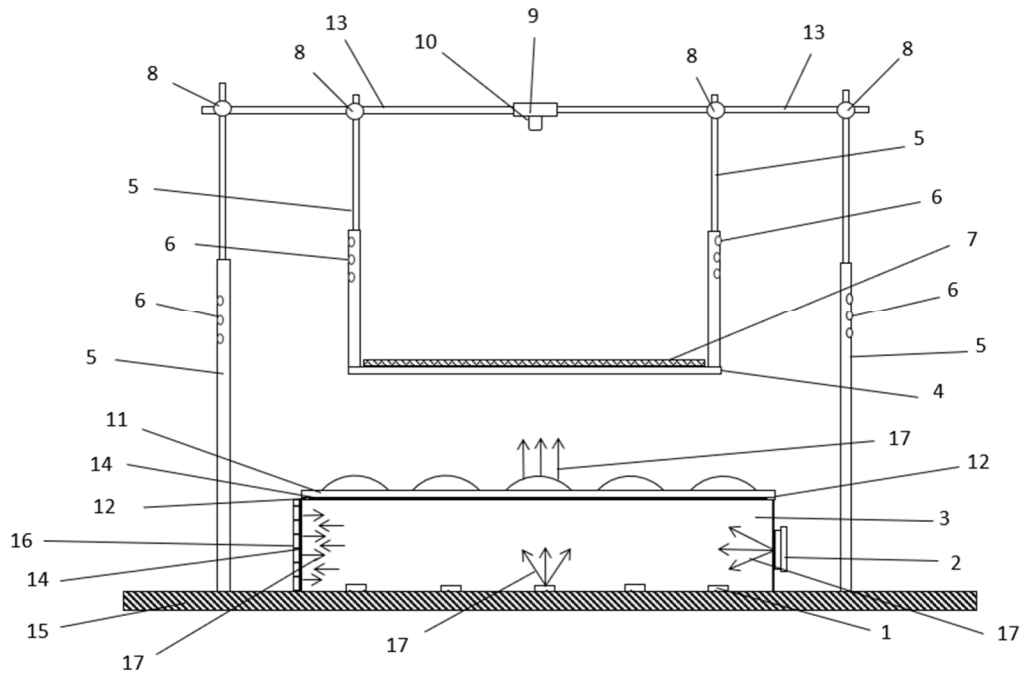


Figura 1

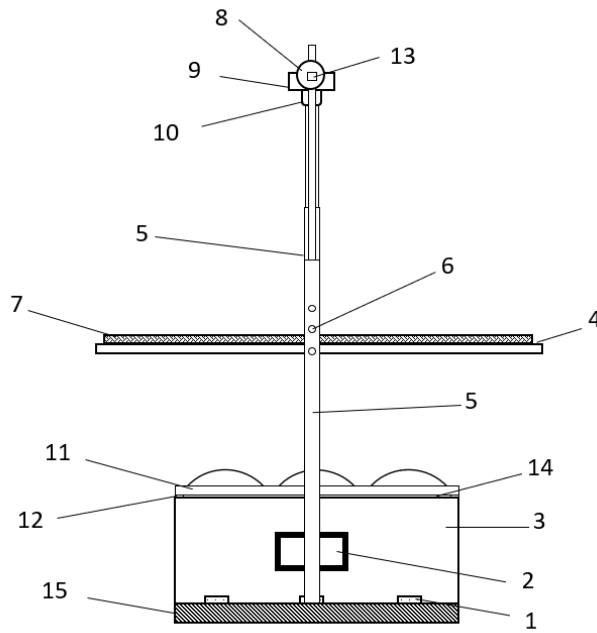
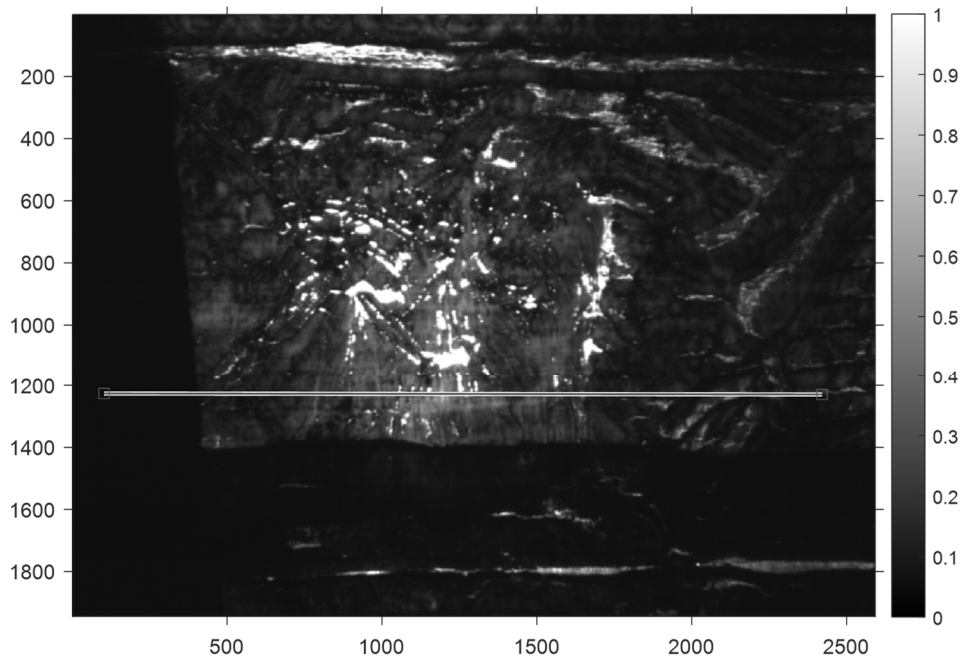
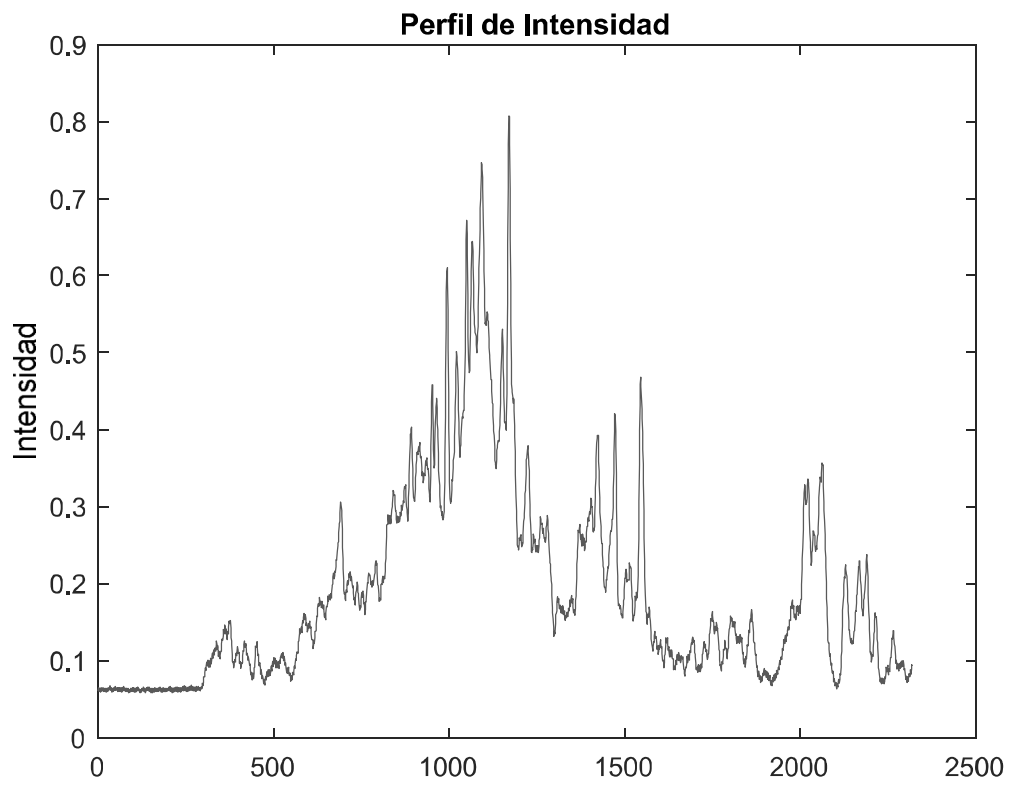


Figura 2



**Figura 3**



**Figura 4**



- ②① N.º solicitud: 202430934  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 12.11.2024  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados   | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|---|----------------------------|
| Y         | EP 0711995 A2 (EASTMAN KODAK CO) 15/05/1996,<br>de columna 5, línea 15 a columna 13, línea 15 y figuras 1-6.                | 1-10                       |
| Y         | EP 0607930 A2 (CANON KK) 27/07/1994,<br>de columna 5, línea 15 a columna 35, línea 35 y figuras 1-54.                       | 1-7                        |
| Y         | US 5815198 A (VACHTSEVANOS, GEORGE J. et al.) 29/09/1998,<br>de columna 5, línea 26 a columna 32, línea 56 y figuras 15-17. | 8-10                       |

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  
16.12.2024

Examinador  
J. Botella Maldonado

Página  
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G01N21/59** (2006.01)  
**G01N21/01** (2006.01)  
**G01N21/3563** (2014.01)

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

G01N

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, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.