

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 220**

21 Número de solicitud: 201700447

51 Int. Cl.:

G06T 7/90 (2007.01)

G06M 11/00 (2006.01)

A01G 33/00 (2006.01)

12

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

30.03.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.10.2018

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

14.11.2018

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DE VIGO (100.0%)
Campus Universitario s/n
36310 Vigo (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**SÁNCHEZ BERMÚDEZ, Ángel Manuel;
TOURIÑO ANDRADE, Bran;
CANCELA CARRAL, María Ángeles;
SALGUEIRO FERNÁNDEZ, José Luis y
PÉREZ RIAL, Leticia**

54 Título: **Método para la estimación del crecimiento microalgal**

57 Resumen:

La presente invención consiste en un método para la estimación del crecimiento microalgal de un cultivo de una manera precisa, rápida y poca costosa, evitando problemas derivados de sistemas de conteo convencionales (tiempo consumido, necesidad de una misma persona para los conteos visuales o equipo costoso). La metodología objeto de la invención se basa en la captura y posterior tratamiento de imágenes para la determinación de la densidad celular o número de células de un cultivo para la producción industrial de microalgas, que comprende las etapas:

- a) Capturar y adquirir imágenes digitales de cultivo de microalgas.
- b) Procesar las imágenes digitales a fin de extraer los parámetros medibles mediana, media y moda de cada imagen.
- c) Correlacionar los valores modales, medianos y promedio extraídos de los distintos modelos de color, con la densidad celular o canteo obtenidos experimentalmente.
- d) Selección de la función representativa del crecimiento algal.

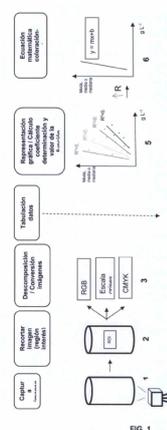


FIG. 1



②① N.º solicitud: 201700447

②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.03.2017

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
X	CN 102517372 B (UNIV XIAMEN) 08/05/2013, Resumen; descripción; figuras.	1-6
X	JP 2014202649 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 27/10/2014, resumen; párrafos [0007]-[0012], [0018]-[0029], [0033]-[0035]; figuras.	1-6
X	CN 105738364 A (GRADUATE SCHOOL SHENZHEN TSINGHUA UNIV. et al.) 06/07/2016, resumen; descripción.	1, 6
A	JP 2011182731 A (INC EDUCATIONAL INSTITUTION MEISEI) 22/09/2011, Todo el documento.	1, 6
A	CN 103955937 A (UNIV FUZHOU) 30/07/2014, Todo el documento.	1, 2, 6

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
31.10.2018

Examinador
Ó. González Peñalba

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G06T7/90 (2017.01)

G06M11/00 (2006.01)

A01G33/00 (2006.01)

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

G06T, G06M, A01G, 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, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.10.2018

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-6	NO

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	CN 102517372 B (UNIV XIAMEN)	08.05.2013
D02	JP 2014202649 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE)	27.10.2014

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

Se considera que la invención definida en las reivindicaciones 1-6 de la presente Solicitud carece de actividad inventiva por poder ser deducida de forma evidente del estado de la técnica por un experto en la materia.

En efecto, en el documento D01, citado en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET) con la categoría X para dichas reivindicaciones y considerado el antecedente tecnológico más próximo al objeto en ellas definido, se describe un método para la determinación del contenido graso de microalgas celulares (véase, por ejemplo, el resumen –en lo que sigue, las referencias entre paréntesis aluden a este documento D01–) que comprende las siguientes etapas:

- captar imágenes digitales (las imágenes se obtienen con una cámara digital) del cultivo de microalgas;
- procesar las imágenes digitales con el fin de extraer parámetros estadísticos de media ("average" de las distribuciones estadísticas de los valores R, G y B del programa MATLAB) de cada imagen (se obtienen, en un modo de realización, 8 grupos de datos correspondientes a 8 muestras tomadas a intervalos de tiempo) que permiten correlacionar la coloración con los valores de contenido graso real medidos directamente del cultivo de microalgas (en la Figura 3 se contrastan los valores del modelo predictivo RGB con los reales medidos en las 8 muestras);
- correlacionar los valores promedio extraídos del modelo de color con el contenido graso obtenido experimentalmente (por ejemplo, por desecado, extracción y pesado), a fin de obtener la pendiente (se obtienen unos coeficientes de linealidad a, b y c) de la función que relacione ambos (una ecuación lineal en las variables R, G y B –valores medios–, respectivamente afectados por los anteriores coeficientes);
- obtener la función representativa del contenido graso como aquella función que mejor se ajusta a los valores experimentales obtenidos (ajustando linealmente mediante los mencionados coeficientes a, b y c en la expresión $YL [\text{contenido graso}] = aR + bG + cB$), de manera que se obtiene la función con un mayor coeficiente de determinación ("coeficiente de correlación lineal") $R^2 = 0,9978$, y, obviamente, un menor error, de entre todas las posibles funciones.

Se aprecian, por tanto, dos diferencias relevantes entre el método de D01 y el definido en la primera reivindicación de esta Solicitud:

1.- El primero está orientado a la determinación del contenido graso de un cultivo de microalgas destinadas a biocombustible, mientras que el último se enfoca a la estimación del número o densidad microalgal en un cultivo, ambos con el propósito de una evaluación rápida, automatizada y no destructiva para producción industrial. Sin embargo, dado que las microalgas de D01 son unicelulares y su estudio se realiza a una escala mayor, sin tener en cuenta células individuales sino su grado conjunto de proliferación (se trata, en el ejemplo propuesto, de la *Chlorella vulgaris*, que se reproduce vegetativamente mediante autoesporas), es evidente para un experto en la técnica del cultivo microalgal industrial que el contenido graso de una muestra macroscópica de esta alga guarda una estrecha relación directa con el número de células o la densidad celular de la muestra, y, por tanto, el experto podrá recurrir evidentemente a este método para abordar el problema de la determinación del número o densidad celular, sin más que realizar los ajustes para estas nuevas magnitudes medidas. Dicho de otro modo, el método de D01 es evidentemente extensible por un experto a la determinación de otras magnitudes algales que estén directamente relacionadas con el contenido graso, entre ellas el número o densidad de células, de modo que, enfrentado al problema de esta invención, el experto podrá recurrir evidentemente a este documento D01 (con todo, otros documentos citados sí se refieren específicamente a la determinación del número o densidad de microalgas).

2.- El método de esta invención se sirve de diversos parámetros estadísticos (mediana, media, moda) de los datos RGB para seleccionar, de entre todos ellos, la mejor aproximación lineal a las medidas experimentales, en tanto que D01 escoge directamente, como aproximación óptima, una combinación lineal de los valores medios RGB. Comoquiera que el R^2 que se obtiene es aún mayor (0,9978, según se afirma), puede considerarse esto como un equivalente ventajoso entre el resto de opciones, que también están implícitamente contempladas en D01, al mencionar este el uso de valores estadísticos del mismo programa MATLAB. El experto podría, por tanto, de forma evidente y equivalente, utilizar el resto de parámetros estadísticos (mediana, moda) que maneja dicho programa para obtener otras funciones lineales aproximativas de las magnitudes analizadas, por lo todo lo cual cabe concluir que la invención definida en dicha reivindicación 1 carece de actividad inventiva con respecto al documento D01, según el Artículo 8 de la vigente Ley de Patentes.

Por un mismo razonamiento, el método de D01 también es evidentemente extensible a otros datos de imagen digitales, como datos de escala de grises o datos de otros espacios de color, como el CMYK, cuyo uso ya es conocido en el campo del análisis de imágenes de cultivos microalgares y también se ha mencionado al principio de D01 (A este respecto, el documento D02, citado también en el IET con la categoría X, dice, en el párrafo [0022]: "Como información de color de la imagen, pueden utilizarse valores de parámetros que constituyen diversos espacios de color"); y se realiza asimismo en D01 un "recorte" de imagen, seleccionando una matriz de 100 x 100 píxeles, por lo que también la reivindicación 3 carece de actividad inventiva con respecto a D01. Dicho recorte de 100 x 100 elementos de imagen implica evidentemente una imagen original (sin recortar) de dimensiones bastante mayores, por lo que el dato de resolución de imagen de la reivindicación 2 (4608 x 2592) no puede considerarse inventivo, sino implícitamente deducible de este.

Tampoco el dominio de valores (0-255) referido en la reivindicación 4 puede considerarse inventivo, porque es intrínseco a la descomposición estadística de MATLAB y, por tanto, extensible al resto de magnitudes que se utilicen, por mera uniformización de los cálculos.

Y, por último, la conversión del espacio RGB al espacio CMYK propuesta en la reivindicación 5 es ya conocida desde un punto de vista general y, por tanto, igualmente aplicable en esta aplicación concreta a imágenes digitales de cultivos celulares; y la reivindicación 6 se limita, según está redactada, a enfatizar la generalidad del uso del método propuesto, ya establecida en la primera reivindicación al referirse generalmente a "microalgas", si aludir a tamaños o formas concretos para estas. Dichas reivindicaciones 5 y 6 carecen en definitiva, como todas las anteriores, de actividad inventiva con respecto a D01, según el mencionado Art. 8 LP.