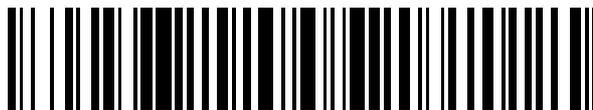


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 488 872**

21 Número de solicitud: 201300103

51 Int. Cl.:

G01N 1/02 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

29.01.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.08.2014

Fecha de la concesión:

16.02.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

23.02.2015

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA (100.0%)
OTRI - Pabellón de Brasil, Paseo de las Delicias
s/n
41012 Sevilla (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**RODRÍGUEZ PULIDO, Francisco José;
GONZÁLEZ-MIRET MARTÍN, María Lourdes;
GORDILLO ARROBAS, Belén;
NOGALES BUENO, Julio;
HERNÁNDEZ HIERRO, José Miguel;
ESCUDERO GILETE, María Luisa y
HEREDIA MIRA, Francisco José**

54 Título: **Dispositivo para la evaluación de la madurez de semillas de uva mediante digitalización de imágenes**

57 Resumen:

La presente invención tiene por objeto un dispositivo que proporciona una evaluación rápida del estado de maduración de las semillas de uva mediante digitalización de imágenes. El dispositivo consiste en una cabina tubular donde se puede acoplar cualquier cámara digital compacta que tenga flash a través de una corona tubular de metacrilato translúcido de diferentes aberturas. En su interior contiene un reservorio para la muestra y una superficie con un blanco de referencia con una inclinación de 8° para minimizar los fenómenos de reflexión especular de la iluminación sobre la muestra.

Las imágenes obtenidas con este dispositivo pueden ser analizadas mediante un ordenador, que mediante la evaluación de su color predice el grado de madurez de las semillas de uva. Esta estimación es fundamental debido a la influencia de las partes sólidas de la uva durante el proceso de vinificación.

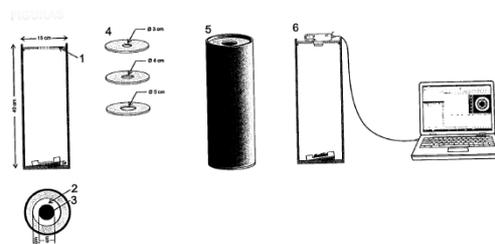


Figura 1

ES 2 488 872 B2

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la evaluación de la madurez de semillas de uva mediante digitalización de imágenes

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención tiene por objeto un dispositivo que proporciona una evaluación rápida del estado de maduración de las semillas de uva mediante digitalización de imágenes. El dispositivo consiste en una cabina tubular donde se puede acoplar cualquier cámara digital compacta que tenga flash a través de una corona circular de metacrilato translúcido de diferentes aberturas. En su interior contiene un reservorio para la muestra y una superficie con un blanco de referencia con una inclinación de 8° para minimizar los fenómenos de reflexión especular de la iluminación sobre la muestra.

10

15

Las imágenes obtenidas con este dispositivo pueden ser analizadas mediante un ordenador, que mediante la evaluación de su color predice el grado de madurez de las semillas de uva. Esta estimación es fundamental debido a la influencia de las partes sólidas de la uva durante el proceso de vinificación.

20

ESTADO DE LA TÉCNICA

Las semillas de uva tienen gran repercusión en la calidad del vino debido a los compuestos fenólicos que contienen. Además de su reconocido valor farmacológico, son responsables de la estructura, cuerpo y estabilidad del vino, estando también directamente implicadas en la estabilidad del color. Su presencia no es estática en el tiempo, ya que fenómenos de polimerización hacen que varíen durante todo el desarrollo del fruto tanto cualitativa como cuantitativamente. Así, vinos elaborados con uvas insuficientemente maduras tendrán componentes agresivos y astringentes no deseados. Al mismo tiempo, este proceso de maduración se ve afectado por factores externos como el clima, el suelo, la disponibilidad de agua, la fertilización, la variedad, etc.

25

30

Los métodos actuales de análisis para evaluar el estado de maduración de las partes de la uva requieren procesos físicos y químicos, que aunque satisfacen las necesidades del análisis, consumen gran cantidad tiempo y reactivos. De ahí surge la necesidad de desarrollar técnicas rápidas y objetivas para evaluar las uvas, sustituyendo en la medida de lo posible el análisis químico convencional. Las técnicas ópticas, y más específicamente la colorimetría triestímulo es una alternativa idónea debido a la alta correspondencia entre el color y la composición química en productos alimentarios. De

35

hecho, existen estudios específicos del uso de esta técnica de visión artificial que prueban esta correspondencia en semillas de uva. Por otro lado, la aplicación de técnicas de análisis de imagen supone un avance en cuanto a la consideración de la apariencia como concepto más amplio que el color, porque a partir de una imagen digital y basándose en discontinuidades de la matriz de puntos que compone dicha imagen, además de medir el color, se pueden evaluar parámetros de morfología y textura tales como tamaño, área o heterogeneidad.

Adquiriendo imágenes bajo ciertas condiciones y con el tratamiento de datos adecuado, es posible medir el color instrumentalmente mediante digitalización. Una cámara digital recibe las imágenes en un dispositivo CCD (siglas en inglés de charge-coupled device: dispositivo de carga acoplada), circuito que contiene un número de condensadores que son estimulados por la radiación registrando gradaciones de luz en tres colores básicos: rojo, verde y azul (RGB). Por lo tanto, cada píxel de la imagen contiene un valor para cada uno de los canales RGB. Este espacio de color RGB no es continuo, y puede tomar cada canal un valor entero entre 0 y 255 lo que hace un total de más de 16 millones de colores. Para la medida del color de una manera subjetiva, es necesario realizar la transformación desde el espacio de color RGB a los espacios recomendados por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE). Esta transformación no es directa y se necesita una calibración que depende entre otros factores, de la iluminación en la captura de las imágenes.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo objeto de la presente invención permite la adquisición de imágenes de semilla de uva de una manera controlada para su posterior análisis por ordenador.

La parte superior del dispositivo consiste en una corona circular disponible en diferentes aberturas para que pueda adaptarse al objetivo de cualquier cámara digital compacta. Esta corona circular está fabricada con metacrilato translúcido, permitiendo la entrada de la luz blanca del flash de la cámara y convirtiéndola en luz difusa. La cabina tiene forma tubular e impide la reflexión caótica de la luz del flash. De esta manera, la única iluminación que recibe la muestra será la proveniente del difusor de luz superior. Sus dimensiones, de 40 cm, aseguran una distancia adecuada para que la muestra tenga suficiente luz, que la cámara pueda enfocar correctamente y que además la imagen no pierda resolución por la excesiva lejanía de la muestra. En la parte inferior del dispositivo, está ubicado el compartimento de la muestra. Este consta de una corona circular fabricada con sulfato de bario prensado, reconocido como blanco de referencia en

colorimetría. En el interior de la corona circular está el reservorio donde se coloca la muestra para su análisis. El conjunto del blanco de referencia y el reservorio de la muestra están inclinados 8° respecto a la base del dispositivo, minimizando así los fenómenos de reflexión especular de la iluminación sobre la muestra. Por otro lado, el cuerpo tubular del dispositivo puede separarse de la base para facilitar el acceso al compartimento de la muestra.

Una vez que se adquiere la imagen, un programa informático identifica las semillas y mide su color mediante tras aplicar un algoritmo de transformación del espacio de color RGB a espacios de color recomendados por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE). Esta transformación de color se realiza a partir del blanco de referencia de sulfato de bario incluido en el dispositivo. Los parámetros de color y de apariencia de las semillas son comparados con una base de donde se obtiene su estado de maduración.

El dispositivo se puede utilizar sin estar conectado permanentemente al ordenador. Así, permite la adquisición de cuantas imágenes sean necesarias y realizar el análisis de las imágenes en batería por el software posteriormente.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1.- Descripción del dispositivo.

1. Difusor de metacrilato
2. Corona circular (BaSO₄) de 2 cm
3. Reservorio de muestra de 5 cm
4. Difusores de metacrilato con diferentes aperturas de 3, 4 y 5 cm
5. Vista en perspectiva del dispositivo
6. Esquema de montaje con una cámara digital compacta, colocación de la muestra en el reservorio y conexión al ordenador

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la evaluación de la madurez fenólica de semillas de uva mediante digitalización de imágenes, caracterizado porque consta de:
 - 5 a) una corona circular de metacrilato translúcido situado en la parte superior, disponible en diferentes aperturas para adaptarse al objetivo de cualquier cámara digital compacta.
 - b) una cabina tubular con unas dimensiones de 40 cm, preferentemente, para asegurar una distancia adecuada a la muestra.
 - 10 c) una corona circular en la base del dispositivo de sulfato de bario prensado como blanco de referencia con un reservorio en su interior donde se coloca la muestra para el análisis.

2. Dispositivo para la evaluación de la madurez fenólica de semillas de uva mediante digitalización de imágenes según reivindicación 1, caracterizado porque la corona circular situada en la base del dispositivo está inclinada 8° para minimizar los fenómenos de reflexión especular de la iluminación sobre la muestra.

- 15 3. Dispositivo para la evaluación de la madurez fenólica de semillas de uva mediante digitalización de imágenes según reivindicación 1, caracterizado porque la cabina tubular se separa de la corona circular de la base para el acceso al dispositivo de la muestra.

- 20

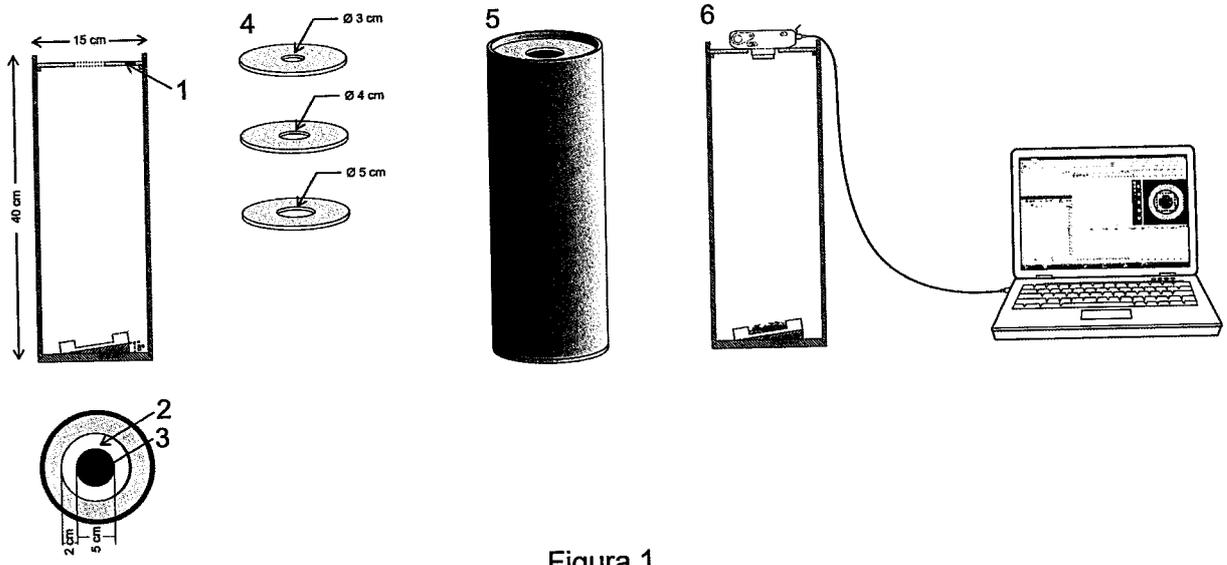


Figura 1



②¹ N.º solicitud: 201300103

②² Fecha de presentación de la solicitud: 29.01.2013

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **G01N21/01** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ ¹ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	RODRIGUEZ-PULIDO FRANCISCO J et al. Ripeness estimation of grape berries and seeds by image analysis. Computers and Electronics in Agriculture 03.2012 VOL: 82 Pags: 128-133 ISSN 0168-1699(print)-ISSN 1872-7107(electronic) Doi: doi:10.1016/j.compag.2012.01.004.	1-3
A	MARIA JIMENEZ ALEYDA et al. Physicochemical characterization of gulupa (<i>Passiflora edulis</i> Sims. foedulis) fruit from Colombia during the ripening. Food Research International 08.2011 VOL: 44 No: 7, Sp. Iss. SI Pags: 1912-1918 ISSN 0963-9969(print)-ISSN 1873-7145(electronic) Doi: doi:10.1016/j.foodres.2010.11.007.	1-3
A	RODRIGUEZ-PULIDO FRANCISCO J et al. Preliminary study to determine the phenolic maturity stage of grapeseeds by computer vision. Analytica Chimica Acta 06.2012 VOL: 732 No: Sp. Iss. SI Pags: 78-82 ISSN 0003-2670(print)-ISSN 1873-4324(electronic) Doi: doi:10.1016/j.aca.2012.01.005.	1-3
A	UA 67673 A (SCIENT PRODUCTION FIRM LTD LIA - BIELT LTD LTD LIABILITY COMPAN) 15.06.2004	1-3

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
21.03.2013

Examinador
I. Rueda Molíns

Página
1/4

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.03.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	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	RODRIGUEZ-PULIDO FRANCISCO J et al. Ripeness estimation of grape berries and seeds by image analysis. <i>Computers and Electronics in Agriculture</i> . VOL: 82 Pags: 128-133.	2012
D02	MARIA JIMENEZ ALEYDA et al. Physicochemical characterization of gulupa (<i>Passiflora edulis Sims. foedulis</i>) fruit from Colombia during the ripening. <i>Food Research International</i> . VOL: 44 (7). Pags: 1912-1918.	2011
D03	RODRIGUEZ-PULIDO FRANCISCO J et al. Preliminary study to determine the phenolic maturity stage of grapeseeds by computer vision. <i>Analytica Chimica Acta</i> .VOL: 732. Pags: 78-82.	2012
D04	UA 67673 A (SCIENT PRODUCTION FIRM LTD LIA - BIELT LTD LTD LIABILITY COMPAN)	15.06.2004

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**NOVEDAD Y ACTIVIDAD INVENTIVA (artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986)**

La solicitud de patente divulga un dispositivo para la evaluación de la madurez de semillas de uva, mediante digitalización de imágenes.

En las reivindicaciones 1-3 de la solicitud de patente se reivindica un dispositivo para la evaluación de la madurez fenólica de semillas de uva, mediante digitalización de imágenes, caracterizado porque consta de: una corona circular de metacrilato translúcido, situado en la parte superior, disponible en diferentes aperturas para adaptarse al objetivo de cualquier cámara digital, una cabina tubular y una corona circular en la base del dispositivo de sulfato de bario prensado, como blanco de referencia.

El documento D01, que es el que refleja el estado de la técnica más cercano, muestra como mediante la utilización del dispositivo DigiEye® es posible estudiar la madurez de las semillas de uva. Los documentos D02 y D03 también emplean este mismo dispositivo, en diferentes estudios de madurez en frutas.

El documento D04 muestra, en su figura, otro dispositivo diferente para el análisis de imágenes.

El dispositivo reivindicado en la solicitud de patente muestra una solución alternativa al dispositivo conocido como DigiEye® que reflejan los documentos D01, D02 o D03. Esta solución alternativa no hubiera resultado evidente para un experto en la materia, a partir de la información contenida en el estado de la técnica. Por tanto, las reivindicaciones 1-3 presentan novedad y actividad inventiva, según lo establecido en los artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986.