

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 466**

21 Número de solicitud: 201100365

51 Int. Cl.:

G01N 21/17 (2006.01)

G01N 21/25 (2006.01)

G01N 21/00 (2006.01)

A23D 9/00 (2006.01)

A23D 7/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

21.03.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.03.2013

Fecha de la concesión:

08.01.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

15.01.2014

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE GRANADA (100.0%)
Hospital Real, Cuesta del Hospicio s/n
18071 Granada (Granada) ES**

72 Inventor/es:

**CARVAJAL RODRÍGUEZ, Miguel Ángel;
HUERTAS ROA, Rafael;
MELGOSA LATORRE, Manuel;
PALMA LÓPEZ, Alberto José y
FERNÁNDEZ SALMERÓN, José**

54 Título: **MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA CARACTERIZAR Y CLASIFICAR EL COLOR DE ACEITES DE OLIVA.**

57 Resumen:

Método y sistema para la medida del color de aceites de oliva vírgenes, con el objeto de la clasificación de dichos aceites de acuerdo con patrones estandarizados ABT y MUOCS. El equipo portátil consta de un módulo optoelectrónico para la iluminación de la muestra de aceite y la recogida de la coordenada cromática de la luz transmitida junto con la electrónica de apoyo necesaria que contiene los patrones para clasificación. Esta invención tiene como objeto presentar una metodología y una solución de bajo coste y fácil manejo para el control de calidad y la caracterización cuantitativa de aceites de oliva vírgenes tanto en origen como en laboratorios.

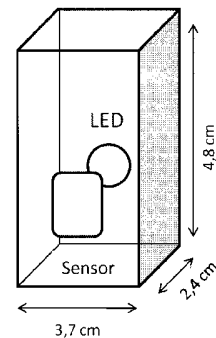


Figura 2

ES 2 397 466 B1

DESCRIPCIÓN

MÉTODO Y SISTEMA PARA CARACTERIZAR Y CLASIFICAR EL COLOR DE ACEITES DE OLIVA.

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención está enmarcada en los sectores óptico y electrónico con una aplicación específica en el sector de alimentación y agricultura y, dentro de éste, en la caracterización y clasificación de aceites de oliva.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA

El color del aceite de oliva es importante por varias razones. Por una parte, es un atributo organoléptico que, a priori, no tiene relación alguna con los otros descriptores sensoriales. Por otro lado, y mucho más importante desde un punto de vista comercial, el color del aceite ejerce una influencia determinante sobre las preferencias de los consumidores.

15

El color del aceite de oliva depende de múltiples factores, entre otros: la variedad de aceituna, las condiciones de cultivo y las condiciones de conservación. El rango de colores del aceite de oliva está comprendido entre un verde oscuro e intenso y un amarillo pálido, pasando por tonos dorados.

20

Hasta la fecha hay dos métodos específicos de determinación del color de aceites de oliva vírgenes: ABT y UOCS.

25

Escala Azul de Bromotimol (ABT)

En España, el método Azul de Bromotimol (ABT) es el método vigente para la especificación del color del aceite de oliva [AENOR, Índice de color ABT. Norma UNE 30 55021]. Este método simplemente propone una comparación visual del color de la muestra de aceite de oliva objeto de estudio con 60 muestras preestablecidas (patrones ABT), dispuestas según una escala bidimensional en el que las dos variables se denominan pH y concentración. El cambio en las proporciones de una mezcla de KH_2PO_4 y Na_2HPO_4 da lugar a 6 valores diferentes de pH, para cada uno de 35 los cuales hay 10 valores distintos de concentración del colorante denominado azul de bromotimol, por lo que en total el método ABT establece 60 patrones.

Dispositivos opto-electrónicos para la medida de color

Actualmente no hay ningún dispositivo electrónico que de forma rápida y automática nos determine el color ABT ni UOCS de una cierta muestra de aceite de oliva.

5

Hasta ahora, para hallar el color ABT había que fabricar los 60 patrones y acudir a la comparación visual de la muestra de aceite con el conjunto de patrones, lo que resulta subjetivo y muy poco práctico.

- 10 Cualquier colorímetro (y también muchos espectrofotómetros y espectrorradiómetros) ofrecen las coordenadas de color (X,Y,Z) de una muestra, a partir de las cuales se podrían calcular las coordenadas DIN99d, pero es clave conocer las coordenadas de color de los 60 patrones ABT y de los 60 MUOCS en las mismas condiciones de medida de la muestra, tal y como se presentan más adelante en las tablas 1 y 2 , pero
- 15 se requieren conocimientos específicos de colorimetría y el coste de la determinación sería muy elevado.

OBJETO DE LA INVENCION

20

El objeto de esta invención es un método de caracterización y clasificación del color de los aceites de oliva, que permite una caracterización cuantitativa de los mismos con mayor precisión, y robustez que los métodos conocidos.

25

El segundo objeto de esta invención es un sistema opto-electrónico portátil que permite conocer el color de un aceite de oliva virgen y clasificarlo según la escala MUOCS (pudiéndose adaptar con facilidad para ofrecer una clasificación en las escalas UOCS o ABT). El dispositivo está basado en la medida de la transmitancia de la muestra de aceite al paso de luz.

30

DESCRIPCION DE LA INVENCION

35

La presente invención utiliza una nueva escala de color de aceites de oliva que se ha llamado MUOCS (Modified Uniform Oil Color Scale) y presenta mejoras relevantes sobre la escala UOCS.

7/9	52,41	58,27	24,56	83,12	0,45	30,17
7/10	50,59	56,38	21,60	82,16	0,48	31,37

5 Método de clasificación y caracterización

Para caracterizar y clasificar un aceite de oliva se propone un método que comprende las siguientes fases:

- 10 • Iluminación de la muestra de aceite que tendrá, preferentemente, entre 4 y 6 mm de espesor y más preferentemente, 5mm de espesor, con la que se obtiene una mayor precisión en la especificación del color del aceite.
- Medida de la luz transmitida al atravesar la muestra de aceite
- Obtención de las coordenadas de color de la luz medida.
- 15 • Transformación de las coordenadas al espacio de color DIN99d
- Selección del patrón MUOCS con menor distancia Euclídea a las coordenadas DIN99d obtenidas en el paso anterior en función de los valores indicados en la Tabla 1 y/o selección del patrón ABT con menor distancia Euclídea a las coordenadas DIN99d obtenidas en el paso anterior en función de los valores
- 20 indicados en la Tabla 2
- Obtención del código MUOCS asociado al patrón elegido (3 números de la primera columna de la Tabla 1) que caracteriza el color de la muestra y/o del código ABT asociado al patrón elegido (2 números de la primera columna de la Tabla 2) que caracteriza el color de la muestra.

25

Sistema Electrónico

Dados estos patrones para la caracterización y clasificación de aceites de oliva de acuerdo con sus coordenadas cromáticas, esta invención presenta un sistema portátil

30 opto-electrónico que comprende los siguientes elementos:

- Módulo opto-electrónico que comprende una fuente de luz y un detector de coordenadas cromáticas.
- Unidad central de proceso para control del módulo anterior y que contenga los
- 35 algoritmos necesarios para realizar el cálculo y transformación de coordenadas

cromáticas para la clasificación, y la selección de patrón MUOCS y/o ABT, con la menor distancia Euclídea a las coordenadas cromáticas obtenidas.

- Memoria no volátil para incluir los parámetros de calibración y las tablas de equivalencias entre coordenadas y patrones (Escalas MUOCS y/o escala ABT).
- Interfases con el usuario y computador
- Electrónica de gestión de la alimentación para portabilidad del dispositivo.

5

10

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1.- Diagrama de bloques que representa la arquitectura del dispositivo de medida.

15

Figura 2.- Esquema de la disposición física de la muestra en relación a la optoelectrónica. Se trata de una caja opaca que permite el acceso al interior desde la cara superior. La cubeta de 5 mm de espesor, conteniendo la muestra de aceite cuyo color se desea caracterizar, se coloca entre el sensor de color (cara anterior) y el LED (cara posterior).

20

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

25

Este sistema portátil está expresamente diseñado para medir el color de muestras de aceite de oliva virgen y mostrar los resultados referidos a la escalas ABT y MUOCS. Las muestras de aceite serán alojadas en una cubeta de un material de amplia transmitancia con un espesor entre 4 y 6 mm.

30

El diseño básico del dispositivo consta de las siguientes partes:

- Módulo de alimentación tanto para uso autónomo con baterías como alimentado por una fuente externa, como por ejemplo un computador o la red eléctrica comercial.
- Optoelectrónica. Formada por una fuente de luz y un sensor de color para la determinación de la coordenada cromática tridimensional de la luz transmitida a

35

Una realización del sistema (Figura 1) comprende las siguientes partes:

- 5 • Optoelectrónica. Formada por el driver LED, circuito analógico que constituye una fuente de corriente constante de 10 mA para el LED (fuente óptica) y que permite a través de una señal de control su conexión y desconexión; la propia fuente óptica LED y el sensor digital RGB con su interfaz con el microcontrolador.
- 10 • Alimentación. El dispositivo se ha diseñado para operar con dos fuentes de tensión de 5V: una de ellas para los componentes digitales y otra analógica para el sensor RGB y para la fuente óptica. Para generar estas tensiones dos opciones son posibles. En el modo portátil, donde el dispositivo no está conectado al ordenador mediante el puerto USB, el circuito elevador DC/DC transforma los 3 Voltios suministrados por la pila en los 5 V analógicos y digitales. En el caso de que el dispositivo esté conectado al ordenador, la alimentación es tomada desde los 5 V suministrados por el puerto USB para no agotar la batería. En ambos casos se usan reguladores para obtener tanto la alimentación digital como analógica.
- 15 • EEPROM, una memoria no volátil que almacena los parámetros de calibración así como las escalas completas ABT y MUOCS en precisión de coma flotante.
- 20 • Interfaz. Se emplea una pantalla LCD para mostrar la información al usuario en el modo portátil y 2 botones, usados para navegar por el menú de configuración del dispositivo en dicho modo.
- 25 • Microcontrolador, μ C. Constituye el procesador del dispositivo, ejecutando los algoritmos de transformación entre espacios de color y buscando el patrón más cercano a la muestra medida minimizando las distancias Euclídeas en ambas escalas. Es el encargado de la comunicación tanto con el sensor de color a través de un protocolo serie como con el ordenador a través del interfaz USB. Controla la información que se muestra por pantalla, el acceso a la memoria no volátil y la conexión/desconexión de la fuente de corriente diseñada para el LED.
- 30

La forma de realizar las medidas será por transmisión. La luz del LED atravesará una cubeta transparente de 5 mm espesor con la muestra, donde parte de la luz se verá reflejada, parte será absorbida por la muestra y parte transmitida y recogida por el sensor de color. Las coordenadas RGB ofrecidas por el sensor serán transformadas al

35



espacio DIN99d donde se calcula el patrón de la escala MUOCS y ABT más próximo, de forma que su distancia Euclídea a las coordenadas obtenidas por el sensor y transformadas al espacio DIN99d sea mínima.

- 5 El resultado se muestra por la pantalla o por el ordenador en el caso de que este esté conectado al sistema.

- 10 El diseño del sistema además incluye una estructura donde introducir la cubeta de cuarzo de 5 mm de espesor con la muestra de aceite. Dicha estructura posee muy buen aislamiento óptico además de permitir una fácil extracción e inserción de la muestra de aceite (Figura 2).

REIVINDICACIONES

5 1.- Método de caracterización y clasificación de aceites de oliva que comprende las siguientes fases:

- Iluminación de la muestra de aceite.
- Medida de la luz transmitida al atravesar la muestra de aceite.
- Obtención de las coordenadas de color de la luz medida.
- 10 • Transformación de las coordenadas al espacio de color DIN99d.
- Selección del patrón MUOCS cuyas coordenadas en el espacio DIN99d presenten la menor distancia Euclídea a las coordenadas DIN99d obtenidas en el paso anterior, donde el patrón y su equivalencia en coordenadas está reflejado en la siguiente tabla

Código MUOCS	Valores Triestímulo			Coordenadas DIN99d		
	X	Y	Z	L99d	a99d	b99d
1-1-12	47,49	49,42	5,28	78,39	6,14	41,21
2-2-14	50,05	52,11	1,91	79,89	5,27	46,11
3-1-12	52,61	54,91	6,60	81,39	6,14	41,21
3-3-13	51,57	54,91	4,26	81,39	4,41	43,66
4-2-14	55,33	57,82	2,60	82,89	5,27	46,11
5-1-12	58,15	60,85	8,14	84,39	6,14	41,21
5-3-10	56,67	60,85	15,48	84,39	4,41	36,31
5-3-13	57,02	60,85	5,42	84,39	4,41	43,66
5-5-14	55,81	60,85	3,17	84,39	2,67	46,11
6-2-11	60,22	63,99	12,71	85,89	5,27	38,76
6-2-14	61,03	63,99	3,46	85,89	5,27	46,11
6-4-9	59,08	63,99	21,09	85,89	3,54	33,86
6-4-12	59,01	63,99	9,33	85,89	3,54	41,21
6-6-13	57,73	63,99	6,29	85,89	1,81	43,66
7-1-12	64,13	67,25	9,91	87,39	6,14	41,21
7-3-7	62,90	67,25	31,55	87,39	4,41	28,96
7-3-10	62,59	67,25	18,17	87,39	4,41	36,31
7-3-13	62,89	67,25	6,79	87,39	4,41	43,66
7-5-14	61,58	67,25	4,15	87,39	2,67	46,11
8-2-11	66,40	70,65	15,09	88,89	5,27	38,76

ES 2 397 466 B1



8-2-14	67,17	70,65	4,49	88,89	5,27	46,11
8-4-6	65,78	70,65	38,45	88,89	3,54	26,51
8-4-9	65,22	70,65	24,40	88,89	3,54	33,86
8-4-12	65,08	70,65	11,27	88,89	3,54	41,21
8-6-13	63,69	70,65	7,80	88,89	1,81	43,66
9-1-12	70,56	74,16	11,95	90,39	6,14	41,21
9-3-7	69,35	74,16	35,87	90,39	4,41	28,96
9-3-10	68,98	74,16	21,19	90,39	4,41	36,31
9-3-13	69,23	74,16	8,39	90,39	4,41	43,66
9-5-5	68,86	74,16	45,69	90,39	2,67	24,06
9-5-8	68,09	74,16	31,26	90,39	2,67	31,41
9-5-11	67,59	74,16	16,79	90,39	2,67	38,76
9-7-12	66,11	74,16	12,61	90,39	0,94	41,21
10-2-8	73,16	77,82	32,86	91,89	5,27	31,41
10-2-11	73,05	77,82	17,78	91,89	5,27	38,76
10-4-6	72,47	77,82	43,39	91,89	3,54	26,51
10-4-9	71,83	77,82	28,07	91,89	3,54	33,86
10-4-12	71,63	77,82	13,50	91,89	3,54	41,21
10-6-4	72,12	77,82	53,20	91,89	1,81	21,61
10-6-7	71,19	77,82	38,63	91,89	1,81	28,96
10-6-10	70,40	77,82	23,22	91,89	1,81	36,31
10-8-11	68,86	77,82	18,45	91,89	0,08	38,76
11-3-7	76,30	81,60	40,61	93,39	4,41	28,96
11-3-10	75,86	81,60	24,55	93,39	4,41	36,31
11-5-5	75,79	81,60	51,24	93,39	2,67	24,06
11-5-8	74,94	81,60	35,59	93,39	2,67	31,41
11-5-11	74,36	81,60	19,69	93,39	2,67	38,76
11-7-9	73,47	81,60	30,41	93,39	0,94	33,86
12-4-3	80,49	85,53	63,83	94,89	3,54	19,16
12-4-6	79,67	85,53	48,78	94,89	3,54	26,51
12-4-9	78,95	85,53	32,12	94,89	3,54	33,86
12-6-1	80,26	85,53	72,80	94,89	1,81	14,26
12-6-4	79,31	85,53	59,36	94,89	1,81	21,61
12-6-7	78,30	85,53	43,63	94,89	1,81	28,96
13-5-2	84,18	89,60	72,07	96,39	2,67	16,71
13-5-5	83,25	89,60	57,28	96,39	2,67	24,06
13-5-8	82,31	89,60	40,35	96,39	2,67	31,41
13-7-3	83,01	89,60	67,68	96,39	0,94	19,16

14-4-3	88,29	93,81	70,84	97,89	3,54	19,16
14-6-4	87,04	93,81	66,04	97,89	1,81	21,61

- Obtención del código MUOCS asociado al patrón elegido que caracteriza el color de la muestra.

- 5 2.- Método según reivindicación anterior que además comprende una fase de selección del patrón ABT cuyas coordenadas en el espacio DIN99d presenten la menor distancia Euclídea a las coordenadas obtenidas por la transformación de las coordenadas de color de la luz medida al espacio de color DIN99d, donde el patrón y su equivalencia en coordenadas está reflejado en la siguiente tabla

10

Código ABT	Valores Triestímulo			DIN99d		
	X	Y	Z	L99d	a99d	b99d
2/1	82,48	87,67	81,48	95,69	1,14	10,02
2/2	79,92	85,40	70,25	94,84	1,73	15,69
2/3	76,74	82,28	59,87	93,65	2,31	19,92
2/4	74,34	79,90	50,36	92,72	2,89	23,83
2/5	71,59	76,97	43,81	91,55	3,32	26,01
2/6	69,53	74,67	36,92	90,60	3,89	28,64
2/7	70,29	75,53	38,57	90,96	3,73	28,10
2/8	66,62	71,43	28,34	89,23	4,44	31,94
2/9	65,47	69,93	24,68	88,58	4,91	33,38
2/10	64,46	68,67	21,77	88,02	5,20	34,58
3/1	82,51	87,78	82,20	95,73	0,83	9,63
3/2	79,69	85,34	70,30	94,82	1,33	15,66
3/3	76,74	82,58	59,57	93,77	1,81	20,25
3/4	73,57	79,36	50,33	92,51	2,36	23,68
3/5	71,45	77,21	43,32	91,64	2,72	26,39
3/6	69,25	74,89	37,86	90,69	3,00	28,31
3/7	67,67	73,13	33,00	89,95	3,38	30,17
3/8	65,28	70,73	29,20	88,93	3,27	31,40
3/9	64,95	70,08	26,04	88,64	3,85	32,81
3/10	63,60	68,50	23,61	87,95	4,09	33,65
4/1	82,77	88,16	82,96	95,87	0,49	9,39
4/2	79,11	84,89	70,60	94,65	0,85	15,27
4/3	75,75	81,78	59,93	93,46	1,19	19,75
4/4	72,66	78,80	50,85	92,29	1,50	23,26
4/5	68,46	74,45	42,33	90,51	1,83	25,98
4/6	67,66	73,60	38,27	90,15	2,20	27,74
4/7	65,46	71,29	33,27	89,17	2,43	29,53

4/8	63,83	69,53	29,11	88,40	2,67	31,14
4/9	62,33	67,85	26,10	87,66	2,89	32,22
4/10	60,84	66,18	23,18	86,90	3,09	33,33
5/1	82,02	87,45	82,29	95,60	0,28	9,38
5/2	78,09	83,94	70,03	94,29	0,52	15,12
5/3	74,84	80,96	60,65	93,14	0,67	19,00
5/4	74,01	80,13	58,16	92,81	0,83	19,98
5/5	68,91	75,19	44,70	90,82	1,17	25,07
5/6	66,61	72,74	38,48	89,79	1,66	27,38
5/7	64,47	70,58	33,69	88,86	1,75	29,13
5/8	62,52	68,53	29,86	87,96	1,89	30,49
5/9	60,73	66,66	26,45	87,12	1,97	31,75
5/10	58,50	64,24	22,76	86,01	2,13	33,07
6/1	75,26	80,03	74,53	92,77	0,97	9,69
6/2	71,33	76,59	63,22	91,39	0,82	15,20
6/3	70,72	76,53	56,94	91,37	0,66	18,99
6/4	67,60	73,55	49,31	90,13	0,74	21,95
6/5	62,49	68,27	40,72	87,85	0,96	24,52
6/6	62,87	68,94	37,79	88,14	0,96	26,41
6/7	60,04	66,12	32,33	86,87	0,97	28,39
6/8	58,63	64,69	29,23	86,22	1,05	29,63
6/9	57,01	62,83	25,44	85,34	1,49	31,14
6/10	55,01	60,72	22,25	84,33	1,55	32,34
7/1	78,86	84,04	79,57	94,33	0,25	8,93
7/2	73,36	78,94	66,60	92,34	0,16	14,44
7/3	69,21	75,03	56,34	90,75	0,28	18,62
7/4	66,22	72,31	48,85	89,61	0,17	21,69
7/5	62,90	69,10	42,24	88,22	0,10	24,05
7/6	59,92	66,11	37,00	86,87	0,10	25,80
7/7	57,27	63,35	31,88	85,59	0,32	27,67
7/8	53,92	59,90	26,70	83,93	0,37	29,46
7/9	52,41	58,27	24,56	83,12	0,45	30,17
7/10	50,59	56,38	21,60	82,16	0,48	31,37

Y la posterior obtención del código ABT asociado al patrón elegido que caracteriza el color de la muestra

5

3.- Método de caracterización y clasificación de aceites de oliva según la reivindicación anterior, en el que el grosor de la muestra empleada está entre 4 y 6 mm, preferiblemente, 5 mm, con objeto de obtener una mayor resolución del color de la luz transmitida.

4.- Sistema electrónico para la caracterización y clasificación de aceites de oliva que comprende los siguientes medios materiales:

- Fuente de luz
- Detector de color que proporciona coordenadas en un espacio de color
- Cavidad que permita introducir las muestras de aceite de forma que queden situadas entre la fuente de luz y el detector de color
- Unidad central del proceso que controla tanto la fuente de luz como el detector de color y permite la ejecución de un algoritmo que comprende los siguientes pasos:

- Transformación de las coordenadas obtenidas por el detector de color al espacio de color DIN99d
- Selección del patrón MUOCS cuyas coordenadas en el espacio DIN99d presenten la menor distancia Euclídea a las coordenadas DIN99d obtenidas en el paso anterior
- Obtención del código MUOCS asociado al patrón elegido que caracteriza el color de la muestra.

- Memoria no volátil conteniendo los parámetros de la escala MUOCS definidos en la siguiente tabla

Código MUOCS	Valores Triestímulo			Coordenadas DIN99d		
	X	Y	Z	L99d	a99d	b99d
1-1-12	47,49	49,42	5,28	78,39	6,14	41,21
2-2-14	50,05	52,11	1,91	79,89	5,27	46,11
3-1-12	52,61	54,91	6,60	81,39	6,14	41,21
3-3-13	51,57	54,91	4,26	81,39	4,41	43,66
4-2-14	55,33	57,82	2,60	82,89	5,27	46,11
5-1-12	58,15	60,85	8,14	84,39	6,14	41,21
5-3-10	56,67	60,85	15,48	84,39	4,41	36,31
5-3-13	57,02	60,85	5,42	84,39	4,41	43,66
5-5-14	55,81	60,85	3,17	84,39	2,67	46,11
6-2-11	60,22	63,99	12,71	85,89	5,27	38,76
6-2-14	61,03	63,99	3,46	85,89	5,27	46,11
6-4-9	59,08	63,99	21,09	85,89	3,54	33,86
6-4-12	59,01	63,99	9,33	85,89	3,54	41,21
6-6-13	57,73	63,99	6,29	85,89	1,81	43,66

ES 2 397 466 B1



7-1-12	64,13	67,25	9,91	87,39	6,14	41,21
7-3-7	62,90	67,25	31,55	87,39	4,41	28,96
7-3-10	62,59	67,25	18,17	87,39	4,41	36,31
7-3-13	62,89	67,25	6,79	87,39	4,41	43,66
7-5-14	61,58	67,25	4,15	87,39	2,67	46,11
8-2-11	66,40	70,65	15,09	88,89	5,27	38,76
8-2-14	67,17	70,65	4,49	88,89	5,27	46,11
8-4-6	65,78	70,65	38,45	88,89	3,54	26,51
8-4-9	65,22	70,65	24,40	88,89	3,54	33,86
8-4-12	65,08	70,65	11,27	88,89	3,54	41,21
8-6-13	63,69	70,65	7,80	88,89	1,81	43,66
9-1-12	70,56	74,16	11,95	90,39	6,14	41,21
9-3-7	69,35	74,16	35,87	90,39	4,41	28,96
9-3-10	68,98	74,16	21,19	90,39	4,41	36,31
9-3-13	69,23	74,16	8,39	90,39	4,41	43,66
9-5-5	68,86	74,16	45,69	90,39	2,67	24,06
9-5-8	68,09	74,16	31,26	90,39	2,67	31,41
9-5-11	67,59	74,16	16,79	90,39	2,67	38,76
9-7-12	66,11	74,16	12,61	90,39	0,94	41,21
10-2-8	73,16	77,82	32,86	91,89	5,27	31,41
10-2-11	73,05	77,82	17,78	91,89	5,27	38,76
10-4-6	72,47	77,82	43,39	91,89	3,54	26,51
10-4-9	71,83	77,82	28,07	91,89	3,54	33,86
10-4-12	71,63	77,82	13,50	91,89	3,54	41,21
10-6-4	72,12	77,82	53,20	91,89	1,81	21,61
10-6-7	71,19	77,82	38,63	91,89	1,81	28,96
10-6-10	70,40	77,82	23,22	91,89	1,81	36,31
10-8-11	68,86	77,82	18,45	91,89	0,08	38,76
11-3-7	76,30	81,60	40,61	93,39	4,41	28,96
11-3-10	75,86	81,60	24,55	93,39	4,41	36,31
11-5-5	75,79	81,60	51,24	93,39	2,67	24,06
11-5-8	74,94	81,60	35,59	93,39	2,67	31,41
11-5-11	74,36	81,60	19,69	93,39	2,67	38,76
11-7-9	73,47	81,60	30,41	93,39	0,94	33,86
12-4-3	80,49	85,53	63,83	94,89	3,54	19,16
12-4-6	79,67	85,53	48,78	94,89	3,54	26,51
12-4-9	78,95	85,53	32,12	94,89	3,54	33,86
12-6-1	80,26	85,53	72,80	94,89	1,81	14,26

12-6-4	79,31	85,53	59,36	94,89	1,81	21,61
12-6-7	78,30	85,53	43,63	94,89	1,81	28,96
13-5-2	84,18	89,60	72,07	96,39	2,67	16,71
13-5-5	83,25	89,60	57,28	96,39	2,67	24,06
13-5-8	82,31	89,60	40,35	96,39	2,67	31,41
13-7-3	83,01	89,60	67,68	96,39	0,94	19,16
14-4-3	88,29	93,81	70,84	97,89	3,54	19,16
14-6-4	87,04	93,81	66,04	97,89	1,81	21,61

- Medio de entrada y salida de datos

5.- Sistema electrónico para la caracterización y clasificación de aceites de oliva que comprende los siguientes medios materiales:

- Fuente de luz
- Detector de color que proporciona coordenadas en un espacio de color
- Cavidad que permita introducir las muestras de aceite de forma que queden situadas entre la fuente de luz y el detector de color
- Unidad central del proceso que controla tanto la fuente de luz como el detector de color y permite la ejecución de un algoritmo que comprende los siguientes pasos:
 - Transformación de las coordenadas obtenidas por el detector de color al espacio de color DIN99d
 - Selección del patrón MUOCS cuyas coordenadas en el espacio DIN99d presenten la menor distancia Euclídea a las coordenadas DIN99d obtenidas en el paso anterior y/o selección del patrón ABT cuyas coordenadas en el espacio DIN99d presenten la menor distancia Euclídea a las coordenadas DIN99d obtenidas en el paso anterior
 - Obtención del código MUOCS asociado al patrón elegido que caracteriza el color de la muestra.
- Memoria no volátil conteniendo los parámetros de la escala MUOCS definidos en la siguiente tabla:

Código MUOCS	Valores Triestímulo			Coordenadas DIN99d		
	X	Y	Z	L99d	a99d	b99d
1-1-12	47,49	49,42	5,28	78,39	6,14	41,21

ES 2 397 466 B1



2-2-14	50,05	52,11	1,91	79,89	5,27	46,11
3-1-12	52,61	54,91	6,60	81,39	6,14	41,21
3-3-13	51,57	54,91	4,26	81,39	4,41	43,66
4-2-14	55,33	57,82	2,60	82,89	5,27	46,11
5-1-12	58,15	60,85	8,14	84,39	6,14	41,21
5-3-10	56,67	60,85	15,48	84,39	4,41	36,31
5-3-13	57,02	60,85	5,42	84,39	4,41	43,66
5-5-14	55,81	60,85	3,17	84,39	2,67	46,11
6-2-11	60,22	63,99	12,71	85,89	5,27	38,76
6-2-14	61,03	63,99	3,46	85,89	5,27	46,11
6-4-9	59,08	63,99	21,09	85,89	3,54	33,86
6-4-12	59,01	63,99	9,33	85,89	3,54	41,21
6-6-13	57,73	63,99	6,29	85,89	1,81	43,66
7-1-12	64,13	67,25	9,91	87,39	6,14	41,21
7-3-7	62,90	67,25	31,55	87,39	4,41	28,96
7-3-10	62,59	67,25	18,17	87,39	4,41	36,31
7-3-13	62,89	67,25	6,79	87,39	4,41	43,66
7-5-14	61,58	67,25	4,15	87,39	2,67	46,11
8-2-11	66,40	70,65	15,09	88,89	5,27	38,76
8-2-14	67,17	70,65	4,49	88,89	5,27	46,11
8-4-6	65,78	70,65	38,45	88,89	3,54	26,51
8-4-9	65,22	70,65	24,40	88,89	3,54	33,86
8-4-12	65,08	70,65	11,27	88,89	3,54	41,21
8-6-13	63,69	70,65	7,80	88,89	1,81	43,66
9-1-12	70,56	74,16	11,95	90,39	6,14	41,21
9-3-7	69,35	74,16	35,87	90,39	4,41	28,96
9-3-10	68,98	74,16	21,19	90,39	4,41	36,31
9-3-13	69,23	74,16	8,39	90,39	4,41	43,66
9-5-5	68,86	74,16	45,69	90,39	2,67	24,06
9-5-8	68,09	74,16	31,26	90,39	2,67	31,41
9-5-11	67,59	74,16	16,79	90,39	2,67	38,76
9-7-12	66,11	74,16	12,61	90,39	0,94	41,21
10-2-8	73,16	77,82	32,86	91,89	5,27	31,41
10-2-11	73,05	77,82	17,78	91,89	5,27	38,76
10-4-6	72,47	77,82	43,39	91,89	3,54	26,51
10-4-9	71,83	77,82	28,07	91,89	3,54	33,86
10-4-12	71,63	77,82	13,50	91,89	3,54	41,21
10-6-4	72,12	77,82	53,20	91,89	1,81	21,61

ES 2 397 466 B1

10-6-7	71,19	77,82	38,63	91,89	1,81	28,96
10-6-10	70,40	77,82	23,22	91,89	1,81	36,31
10-8-11	68,86	77,82	18,45	91,89	0,08	38,76
11-3-7	76,30	81,60	40,61	93,39	4,41	28,96
11-3-10	75,86	81,60	24,55	93,39	4,41	36,31
11-5-5	75,79	81,60	51,24	93,39	2,67	24,06
11-5-8	74,94	81,60	35,59	93,39	2,67	31,41
11-5-11	74,36	81,60	19,69	93,39	2,67	38,76
11-7-9	73,47	81,60	30,41	93,39	0,94	33,86
12-4-3	80,49	85,53	63,83	94,89	3,54	19,16
12-4-6	79,67	85,53	48,78	94,89	3,54	26,51
12-4-9	78,95	85,53	32,12	94,89	3,54	33,86
12-6-1	80,26	85,53	72,80	94,89	1,81	14,26
12-6-4	79,31	85,53	59,36	94,89	1,81	21,61
12-6-7	78,30	85,53	43,63	94,89	1,81	28,96
13-5-2	84,18	89,60	72,07	96,39	2,67	16,71
13-5-5	83,25	89,60	57,28	96,39	2,67	24,06
13-5-8	82,31	89,60	40,35	96,39	2,67	31,41
13-7-3	83,01	89,60	67,68	96,39	0,94	19,16
14-4-3	88,29	93,81	70,84	97,89	3,54	19,16
14-6-4	87,04	93,81	66,04	97,89	1,81	21,61

- y los parámetros de la escala ABT definidos en la siguiente tabla:

Código ABT	Valores Triestímulo			DIN99d		
	X	Y	Z	L99d	a99d	b99d
2/1	82,48	87,67	81,48	95,69	1,14	10,02
2/2	79,92	85,40	70,25	94,84	1,73	15,69
2/3	76,74	82,28	59,87	93,65	2,31	19,92
2/4	74,34	79,90	50,36	92,72	2,89	23,83
2/5	71,59	76,97	43,81	91,55	3,32	26,01
2/6	69,53	74,67	36,92	90,60	3,89	28,64
2/7	70,29	75,53	38,57	90,96	3,73	28,10
2/8	66,62	71,43	28,34	89,23	4,44	31,94
2/9	65,47	69,93	24,68	88,58	4,91	33,38
2/10	64,46	68,67	21,77	88,02	5,20	34,58
3/1	82,51	87,78	82,20	95,73	0,83	9,63
3/2	79,69	85,34	70,30	94,82	1,33	15,66
3/3	76,74	82,58	59,57	93,77	1,81	20,25
3/4	73,57	79,36	50,33	92,51	2,36	23,68
3/5	71,45	77,21	43,32	91,64	2,72	26,39
3/6	69,25	74,89	37,86	90,69	3,00	28,31

ES 2 397 466 B1

3/7	67,67	73,13	33,00	89,95	3,38	30,17
3/8	65,28	70,73	29,20	88,93	3,27	31,40
3/9	64,95	70,08	26,04	88,64	3,85	32,81
3/10	63,60	68,50	23,61	87,95	4,09	33,65
4/1	82,77	88,16	82,96	95,87	0,49	9,39
4/2	79,11	84,89	70,60	94,65	0,85	15,27
4/3	75,75	81,78	59,93	93,46	1,19	19,75
4/4	72,66	78,80	50,85	92,29	1,50	23,26
4/5	68,46	74,45	42,33	90,51	1,83	25,98
4/6	67,66	73,60	38,27	90,15	2,20	27,74
4/7	65,46	71,29	33,27	89,17	2,43	29,53
4/8	63,83	69,53	29,11	88,40	2,67	31,14
4/9	62,33	67,85	26,10	87,66	2,89	32,22
4/10	60,84	66,18	23,18	86,90	3,09	33,33
5/1	82,02	87,45	82,29	95,60	0,28	9,38
5/2	78,09	83,94	70,03	94,29	0,52	15,12
5/3	74,84	80,96	60,65	93,14	0,67	19,00
5/4	74,01	80,13	58,16	92,81	0,83	19,98
5/5	68,91	75,19	44,70	90,82	1,17	25,07
5/6	66,61	72,74	38,48	89,79	1,66	27,38
5/7	64,47	70,58	33,69	88,86	1,75	29,13
5/8	62,52	68,53	29,86	87,96	1,89	30,49
5/9	60,73	66,66	26,45	87,12	1,97	31,75
5/10	58,50	64,24	22,76	86,01	2,13	33,07
6/1	75,26	80,03	74,53	92,77	0,97	9,69
6/2	71,33	76,59	63,22	91,39	0,82	15,20
6/3	70,72	76,53	56,94	91,37	0,66	18,99
6/4	67,60	73,55	49,31	90,13	0,74	21,95
6/5	62,49	68,27	40,72	87,85	0,96	24,52
6/6	62,87	68,94	37,79	88,14	0,96	26,41
6/7	60,04	66,12	32,33	86,87	0,97	28,39
6/8	58,63	64,69	29,23	86,22	1,05	29,63
6/9	57,01	62,83	25,44	85,34	1,49	31,14
6/10	55,01	60,72	22,25	84,33	1,55	32,34
7/1	78,86	84,04	79,57	94,33	0,25	8,93
7/2	73,36	78,94	66,60	92,34	0,16	14,44
7/3	69,21	75,03	56,34	90,75	0,28	18,62
7/4	66,22	72,31	48,85	89,61	0,17	21,69
7/5	62,90	69,10	42,24	88,22	0,10	24,05
7/6	59,92	66,11	37,00	86,87	0,10	25,80
7/7	57,27	63,35	31,88	85,59	0,32	27,67
7/8	53,92	59,90	26,70	83,93	0,37	29,46
7/9	52,41	58,27	24,56	83,12	0,45	30,17



7/10	50,59	56,38	21,60	82,16	0,48	31,37
------	-------	-------	-------	-------	------	-------

- Medio de entrada y salida de datos

5 6.- Sistema según reivindicación anterior caracterizado porque su cavidad para muestras permite introducir muestras de entre 4 y 6 mm de espesor, preferentemente 5mm.

10 7.- Sistema según reivindicación anterior caracterizado porque la distancia entre la fuente de luz y el detector luminoso es de entre 2 y 3 cm, preferentemente 2,4 cm.

8.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque la muestra se ilumina con un diodo LED de luz blanca.

15 9.- Sistema según reivindicación anterior caracterizado porque el espacio de color utilizado por el detector es RGB.

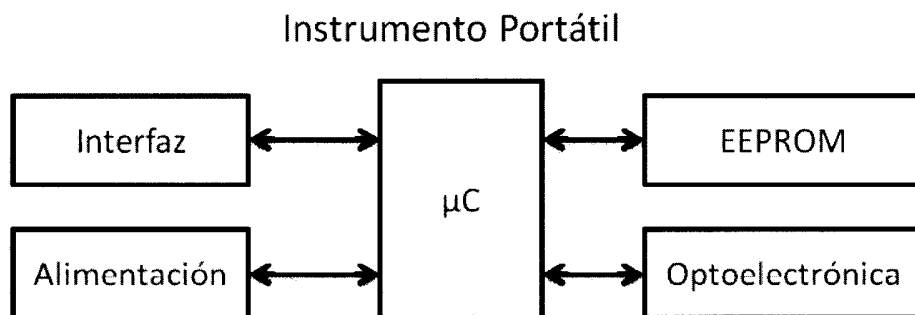


Figura 1

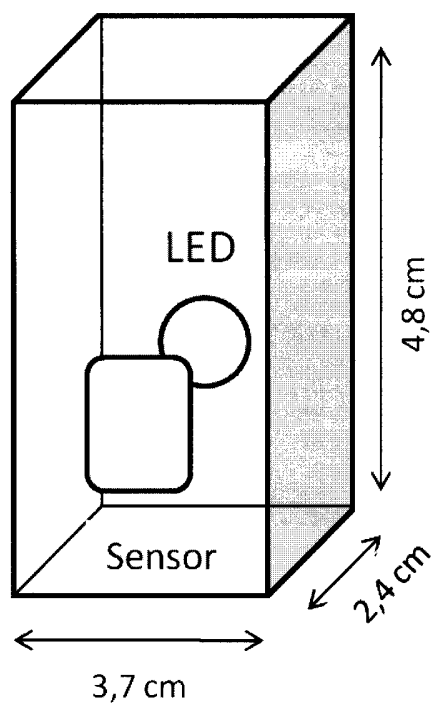


Figura 2



21 N.º solicitud: 201100365

22 Fecha de presentación de la solicitud: 21.03.2011

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

5 Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2009030004 A1 (BELGIAN ELECTRONIC SORTING TEC et al.) 12.03.2009	1,4,5
A	US 2009216464 A1 (KONG HO SUNG et al.) 27.08.2009	1,4,5
A	JP 2007147448 A (IWASAKI ELECTRIC CO LTD) 14.06.2007	1,4,5
A	DE 19758399 A1 (INST CHEMO BIOSENSORIK) 15.07.1999	1,4,5

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
15.02.2013

Examinador
M. C. González Vasserot

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G01N21/17 (2006.01)

G01N21/25 (2006.01)

G01N21/00 (2006.01)

A23D9/00 (2006.01)

A23D7/00 (2006.01)

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

G01N, A23D

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: 15.02.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-9	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	WO 2009030004 A1 (BELGIAN ELECTRONIC SORTING TEC et al.)	12.03.2009
D02	US 2009216464 A1 (KONG HO SUNG et al.)	27.08.2009
D03	JP 2007147448 A (IWASAKI ELECTRIC CO LTD)	14.06.2007
D04	DE 19758399 A1 (INST CHEMO BIOSENSORIK)	15.07.1999

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 está enmarcada en los sectores óptico y electrónico con una aplicación específica en el sector de alimentación y agricultura y, dentro de éste, en la caracterización y clasificación de aceites de oliva. El color del aceite ejerce una influencia determinante sobre las preferencias de los consumidores. El rango de colores de aceite está comprendido entre un verde oscuro e intenso y un amarillo pálido, pasando por tonos dorados. Consiste en un método de caracterización y clasificación de color de los aceites de oliva. Otro objeto de la invención es un dispositivo opto-electrónico portátil que permite conocer el color de un aceite de oliva virgen y clasificarlo según la escala MUOCS (Modified Uniform Oil Color Scale) (pudiéndose adaptar con facilidad para ofrecer una clasificación en las escalas UOCS o ABT (Azul de Bromotimol)). El dispositivo está basado en la medida de la transmitancia de la muestra de aceite al paso de luz.

2.- El problema planteado por el solicitante es el realizar un dispositivo diseñado para medir las muestras de aceite de oliva virgen y mostrar los resultados referidos a la escala ABT y MUOCS. El equipo portátil consta de un módulo optoelectrónico para la iluminación de la muestra de aceite y recogida cromática de la luz transmitida junto con la electrónica de apoyo necesaria que contiene los patrones para la clasificación. La forma de realizar las medidas será por transmisión. La luz de la fuente luminosa atravesará la cubeta que contiene la muestra de aceite, donde parte de la luz se verá reflejada, parte será absorbida por la muestra y parte transmitida y recogida por el sensor de color. Las coordenadas ofrecidas por el sensor serán transformadas al espacio DIN99d a partir de las cuales se obtiene el patrón de la escala MUOCS y ABT más próximo, es decir, aquel cuyas coordenadas presenten una menor distancia Euclídea con las coordenadas ofrecidas por el sensor, transformadas al espacio DIN99d. El resultado será mostrado por la pantalla o por el ordenador en el caso de que este esté conectado al dispositivo.

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 1,4 y 5

D1 se diferencia del documento de solicitud de patente en las reivindicaciones independientes 1,4 y 5 en que no existe la etapa de selección del patrón MUOCS cuyas coordenadas en el espacio DIN99d presente la menor distancia Euclídea a las coordenadas DIN99d obtenidas en la transformación de las coordenadas al espacio de color DIN99d.

La reivindicación 1 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.