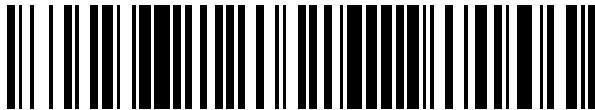




OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 040 007**

(21) Número de solicitud: 202430325

(51) Int. Cl.:

G01N 33/03 (2006.01)
G01N 21/64 (2006.01)
G06N 3/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

25.04.2024

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

27 10 2025

(71) Solicitantes:

PYROISTECH S.L. (66.66%)

HIDROIA 5,5 IZ

**31180 ZIZUR MAYOR (Navarra) ES y
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA (33.33%)**

(72) Inventor/es:

VITORIA, Ignacio;
RUIZ ZAMARREÑO, Carlos y
GRACIA MOISES, Ander

(74) Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR. Ismael

(54) Título: Método para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada

57 Resumen:

Método para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada, en donde la muestra se ilumina al menos una vez con una luz ultravioleta con una longitud de onda determinada durante un intervalo de tiempo determinado, y se obtiene el espectro de la luz irradiado por la muestra en una pluralidad de instantes de dicho intervalo de tiempo. Se determina si la muestra está o no adulterada en base a la evaluación de los espectros obtenidos durante dichos instantes. Dispositivo para ejecutar el método.

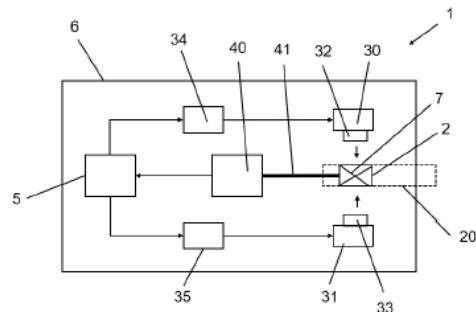


FIG. 7

DESCRIPCIÓN

Método para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con un método para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada, y con un dispositivo para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada o no.

15 ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

Es conocido analizar la calidad o la adulteración de una muestra de aceite realizando un análisis químico o análisis de cromatografía de dicha muestra. Sin embargo, este método es lento, ya que se pueden necesitar varias horas para obtener los resultados.

20

Es conocido también analizar la calidad de una muestra de aceite mediante un método más rápido, en el que la muestra se ilumina con una luz infrarroja, visible o ultravioleta y se puede determinar la calidad de dicha muestra analizando el espectro de luz irradiado por dicha muestra.

25

Por ejemplo, el documento “*A comparative study of mid-infrared, UV–Visible and fluorescence spectroscopy in combination with chemometrics for the detection of adulteration of fresh olive oils with old olive oils*”, Food Control 105 (2019), 209–218, analiza el uso de luz infrarroja, luz visible y luz ultravioleta para analizar distintas muestras de aceite de oliva.

30

Por otro lado, EP2104854A1 se refiere a un método para para determinar la calidad en el que el aceite se ilumina con una luz ultravioleta con una primera longitud de onda, por ejemplo, de unos 470 nm, y se mide el nivel de fluorescencia del aceite a una segunda longitud de onda,

por ejemplo, de unos 520 nm. Comparando el nivel de fluorescencia medido con un nivel umbral predeterminado se determina si la calidad del aceite es aceptable o no. El documento de patente también se refiere a un dispositivo portátil para determinar la calidad del aceite.

5

EXPOSICIÓN DE LA INVENCIÓN

El objeto de la invención es el de proporcionar un método para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada, y un dispositivo para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada o no, tal y como se define en las reivindicaciones.

Un primer aspecto de la invención se relaciona con un método para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada.

15

En el método la muestra se ilumina al menos una vez con una luz ultravioleta con una longitud de onda determinada durante un intervalo de tiempo determinado, y se obtiene el espectro de la luz irradiado por la muestra en una pluralidad de instantes de dicho intervalo de tiempo. Se determina si la muestra está o no adulterada en base a la evaluación de los espectros obtenidos durante dichos instantes.

La iluminación de la muestra con luz ultravioleta hace que dicha muestra se degrade, de modo que diferentes compuestos de la muestra cambien su fluorescencia, haciendo que el espectro de emisión varie con el tiempo y cambie de forma. El hecho obtener el espectro de la muestra en una pluralidad de instantes mientras se está iluminado, y la posterior evaluación de dicha pluralidad de espectros, permite poder evaluar dicha degradación de la muestra. Mediante la evaluación de dicha degradación se puede determinar de una manera más precisa si la muestra analizada está adulterada o no.

30 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un dispositivo para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada o no.

El dispositivo comprende un soporte central configurado para recibir la muestra a analizar,

medios emisores de luz configurados para emitir luz ultravioleta hacia la muestra, un sistema de detección configurado para medir la respuesta espectral de la luz irradiada por la muestra cuando dicha muestra es iluminada por los medios emisores de luz, y un sistema de control configurado para controlar los medios emisores y el sistema de detección.

5

El dispositivo está configurado para ejecutar un método según el primer aspecto de la invención.

10 Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La figura 1 muestra un ejemplo de los espectros de la luz irradiada por una muestra en una pluralidad de instantes durante la iluminación de dicha muestra con una primera luz ultravioleta de 365 nm.

La figura 2 muestra en detalle los espectros de la figura 1 en el rango 450-560 nm.

20

La figura 3 muestra en detalle los espectros de la figura 1 en el rango 640-780 nm.

La figura 4 muestra un ejemplo de los espectros de la luz irradiada por la muestra de la figura 1 en una pluralidad de instantes durante la iluminación de dicha muestra con una segunda luz ultravioleta de 395 nm.

25

La figura 5 muestra en detalle los espectros de la figura 1 en el rango 450-560 nm.

La figura 6 muestra en detalle los espectros de la figura 1 en el rango 640-780 nm.

30

La figura 7 muestra esquemáticamente los elementos principales del dispositivo según una realización de la invención.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

El método de la invención permite detectar si una muestra 7 de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada. Para ello, la muestra 7 se ilumina al menos

- 5 una vez con una luz ultravioleta con una longitud de onda determinada durante un intervalo de tiempo determinado, y se obtiene el espectro de la luz irradiada por la muestra 7 en una pluralidad de instantes de dicho intervalo de tiempo. La determinación de si la muestra 7 está o no adulterada se realiza en base a la evaluación de los espectros obtenidos durante dichos instantes.

10

La iluminación de la muestra 7 con luz ultravioleta hace que dicha muestra 7 se degrade. El hecho obtener el espectro de la muestra 7 en una pluralidad de instantes mientras se está iluminado, y la posterior evaluación de dicha pluralidad de espectros permite poder evaluar dicha degradación de la muestra 7. La evaluación de dicha degradación permite una buena 15 determinación de si la muestra 7 está adulterada o no.

20

Preferentemente la muestra 7 se ilumina una primera vez con una primera luz ultravioleta con una primera longitud de onda determinada durante un primer intervalo de tiempo determinado y una segunda vez con una segunda luz ultravioleta con una segunda longitud de onda determinada durante un segundo intervalo de tiempo determinado, y se obtiene el espectro de la luz irradiado por la muestra 7 en una pluralidad de instantes del primer intervalo de tiempo y en una pluralidad de instantes del segundo intervalo de tiempo, determinándose si la muestra 7 está o no adulterada en base a la evaluación de los espectros obtenidos durante dichos instantes. Se ha observado que el hecho de iluminar la muestra 7 de manera 25 secuencial con dos luces ultravioleta de longitudes de onda distinta y la posterior evaluación de los espectros obtenidos durante dicha iluminación secuencial ofrece una mejor determinación de si la muestra 7 está adulterada o no.

25

Cuando la muestra se ilumina con dichas dos luces de longitudes de onda distintas, preferentemente la primera longitud de onda es inferior a la segunda longitud de onda. Más preferentemente la primera longitud de onda es menor a 380 nm, preferentemente de 365 nm, y la segunda longitud de onda es de entre 380 nm y 450 nm, preferentemente 395 nm. Se ha observado que la iluminación de la muestra con una primera y segunda longitudes de onda

en dichos rangos proporciona una determinación de la adulteración de la muestra 7 óptima.

En otras posibles realizaciones la muestra 7 se ilumina una pluralidad de veces, iluminándose cada una de dichas veces con una longitud de onda determinada durante un intervalo de 5 tiempo determinado, siendo al menos una de dichas longitudes de onda diferente a las demás, y obteniéndose el espectro de la luz irradiado por la muestra 7 en una pluralidad de instantes de cada uno de dichos intervalos, determinándose si la muestra 7 está o no adulterada en base a la evaluación de los espectros obtenidos durante dichos instantes. En estos casos, preferentemente, la muestra 7 se ilumina con longitudes de onda de al menos dos rangos 10 definidos, comprendiendo uno de dichos rangos longitudes de onda menores a 380 nm y comprendiendo el otro rango longitudes de onda de entre 380 nm y 450 nm.

Preferentemente se obtiene el espectro de la luz irradiado por la muestra 7 en al menos cuatro instantes de cada intervalo de tiempo. Más preferentemente se obtiene el espectro de la luz 15 irradiado por la muestra 7 en diez instantes.

Preferentemente, para la determinación de si la muestra 7 está adultera o no se analizan los rangos 450-560 nm y 640-780 nm de los espectros obtenidos. En dichos rangos analizados, el AOV y el AOVE presentan diferentes picos y formas que dependen de los compuestos 20 orgánicos que los forman, y el análisis de ellos da como resultado la posibilidad de identificar adulteraciones o caracterizar los parámetros de calidad.

La figura 1 muestra un ejemplo de los espectros de la luz irradiada por una muestra 7 en diez instantes durante la iluminación de dicha muestra con una primera luz ultravioleta de 365 nm. 25 Tal y como se observa en dicha figura 1, entorno a los rangos 500-550 nm (ver detalle en figura 2) y 650-750 nm (ver detalle en figura 3) dichos espectros muestran una evolución en forma de pico, siendo estos rangos del conjunto de espectros los que más información contienen en cuanto a la muestra 7 y en concreto en cuanto a la degradación de la misma.

30 La figura 4 muestra un ejemplo de los espectros de la luz irradiada por la muestra 7 en diez instantes durante la iluminación de dicha muestra con una segunda luz ultravioleta de 395 nm. Tal y como se observa en dicha figura 4, en torno al rango 450-560 nm (ver detalle en figura 5) y en especial en torno al rango 640-780 nm (ver detalle en figura 6) dichos espectros

muestran una evolución en forma de pico, siendo estos rangos del conjunto de espectros los que más información contienen en cuanto a la muestra 7 y en concreto en cuanto a la degradación de la misma.

- 5 Preferentemente los instantes de cada intervalo de tiempo en los que se obtienen los espectros de la luz irradiada por la muestra 7 están distribuidos de manera homogénea.

Preferentemente cada intervalo de tiempo es de entre 0,2 y 1,4 segundos, más preferentemente de aproximadamente 1 segundo, ya que se ha observado que una vez 10 superado este intervalo la dinámica de la luz irradiada 7 por la muestra tiende a estabilizarse.

Preferentemente en la evaluación de los espectros obtenidos se determina la concentración de estigmastadienos, o si la cantidad de estigmastadienos que comprende la muestra 7 supera o no un valor predeterminado. Los aceites AOV o AOVE deben de tener una 15 concentración baja de estigmastadienos, y por lo tanto es un buen parámetro a analizar para saber si la muestra está adulterada o no. La presencia de estigmastadienos en concentraciones elevadas es un indicador claro de adulteración, pues estos compuestos suelen aparecer en aceites sometidos a altas temperaturas o procesos químicos que alteran su calidad y propiedades originales. Por ejemplo, en el caso de la normativa actual del Consejo 20 Oleícola Internacional COI, se establece que la cantidad máxima de estigmastadienos para que un aceite sea clasificado como AOVE tiene que ser igual o inferior a 0.05 mg/kg. En el caso de que la cantidad de estigmastadienos supere el valor predeterminado significaría que el aceite ha sido tratado con un tratamiento adicional al empleado normalmente para su extracción o que está mezclado con otro tipo de aceite, por ejemplo con un aceite de oliva de 25 menor calidad o con un aceite de semillas.

Preferentemente el conjunto de espectros obtenidos se introduce en una red neuronal entrenada para determinar si el conjunto de espectros introducidos a la red se corresponde con una muestra 7 adulterada o no. Para ello, preferentemente la red neuronal se entrena con 30 espectros obtenidos iluminando muestras adulteradas y no adulteradas, es decir, muestras con una cantidad de estigmastadienos menor a la cantidad máxima establecida para que se considere AOV o AOVE, y muestran con una cantidad de estigmastadienos mayor a la cantidad máxima establecida para que se considere AOV o AOVE. De este forma, la red

neuronal aprende a evaluar si un conjunto de espectros que se introducen en la red se refiere a una muestra de aceite adulterado o no. Preferentemente, el tipo de red neuronal empleado es una red convolucional con capas densas, más preferentemente dos capas convolucionales y dos capas densas, con un numero de filtros en el rango de 32 hasta 512, más preferentemente con un tamaño de filtro de 64 y 128 respectivamente, con el propósito de extraer características relevantes de los datos de entrada. Preferentemente también se cuenta con al menos una capa de *Dropout* con ratios de entre 0.2 y 0.4, más preferentemente de 0.25, antes de la capa de salida, con el objetivo de reducir la aparición del sobreajuste. Preferentemente, para mejorar la estabilidad y el rendimiento del entrenamiento de la red neuronal, se hace uso de capas de normalización por lotes (BatchNormalization) y como función de activación de cada neurona se emplean funciones sigmoid, tanh, lineal y relu, con preferencia de la función de activación relu.

Preferentemente los espectros obtenidos se normalizan antes de introducir el conjunto de espectros en la red neuronal. Para ello, se aplica una transformación a cada espectro para estandarizar los datos, asegurando que la red neuronal opere en un rango de datos coherente y optimizado. Preferentemente esta transformación consiste en ajustar cada espectro según la media y a la desviación estándar de sus valores, resultando en un espectro electromagnético con una media de cero y una desviación estándar de uno, mejorando la eficiencia y la efectividad del entrenamiento de la red neuronal.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un dispositivo 1 para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada o no.

El dispositivo 1 de la invención comprende un soporte central 2 configurado para recibir la muestra 7 a analizar. Preferentemente la muestra 7 se dispone en una cubeta, por ejemplo una cubeta que tiene una capacidad de 2,5 ml. El soporte central 2 del dispositivo 1 puede comprender un sistema de posicionamiento 20 para asegurar que la muestra 7 siempre se dispone en la misma posición respecto al resto de elementos del dispositivo 1.

30

El dispositivo 1 también comprende medios emisores de luz configurados para emitir luz ultravioleta hacia la muestra 7. Preferentemente los medios emisores de luz comprenden al menos una fuente de luz ultravioleta 30, 31, preferentemente un LED ultravioleta o un láser

ultravioleta. Preferentemente dicha al menos una fuente de luz ultravioleta 30, 31 está configurada para emitir luz con una potencia de entre 900 a 1300 mW y se dispone a una distancia de la muestra 7 de entre 20 y 50 mm. Preferentemente, los medios emisores de luz comprenden una compuerta 32, 33 asociada a cada fuente de luz ultravioleta 30, 31, estando dicha compuerta 32, 33 configurada para permitir o bloquear la emisión de luz de la fuente de luz ultravioleta 30, 31 asociada hacia la muestra 7. De este modo, la compuerta 32, 33 asegura que la iluminación de la muestra 7 cumpla siempre los mismos criterios.

El dispositivo 1 también comprende un sistema de detección configurado para medir la respuesta espectral de la luz irradiada por la muestra 7 cuando dicha muestra 7 es iluminada por los medios emisores de luz. Preferentemente el sistema de detección comprende un detector 40, más preferentemente un espectrómetro. El detector 40 puede estar configurado para recibir directamente la luz irradiada por la muestra 7. En este caso dicho detector se dispone perpendicularmente respecto a la muestra 7, preferentemente a una distancia de 0.2 a 0.6 mm de esta. Alternativamente, el sistema de detección puede comprender además del detector 40, un medio de transmisión 41, preferentemente una fibra óptica, estando dicho medio de transmisión 41 dispuesto perpendicularmente a los medios emisores de luz y configurado para facilitar el paso eficiente de la luz irradiada hacia el por la muestra 7 hacia el detector 40 cuando dicha muestra 7 es iluminada por los medios emisores de luz.

El dispositivo 1 comprende también un sistema de control 5 configurado para controlar los medios emisores de luz y el sistema de detección. Por ejemplo el sistema de control puede comprender una unidad de control de tipo computador.

El dispositivo 1 está configurado para ejecutar un método como el descrito en el primer aspecto de la invención.

La figura 7 muestra esquemáticamente los elementos principales del dispositivo según una realización de la invención.

El dispositivo 1 mostrado en la figura 7 comprende un soporte central 2 configurado para recibir una muestra 7 a analizar, comprendiendo dicho soporte 2 un sistema de posicionamiento 20.

El dispositivo 1 mostrado en la figura 7 también comprende unos medios emisores de luz que comprenden una primera fuente de luz ultravioleta 30, y una segunda fuente de luz ultravioleta 31 enfrentada a la primera fuente de luz ultravioleta 30, comprendiendo los medios emisores 5 de luz una compuerta 32, 33 asociada a cada fuente de luz ultravioleta 30, 31. Además, los medios emisores de luz comprenden un primer driver 34 asociado a la primera fuente de luz ultravioleta 30 y un segundo driver 35 asociado a la segunda fuente de luz ultravioleta 31.

El dispositivo 1 mostrado en la figura 7 también comprende un medio de transmisión 41, 10 preferentemente una fibra óptica, dispuesto perpendicularmente respecto a dichas fuentes de luz ultravioleta 30 y 31. El dispositivo 1 también comprende un detector 40, preferentemente un espectrómetro. El medio de transmisión 41 facilita el paso eficiente de la luz irradiada hacia el por la muestra 7 hacia el detector 40.

15 El dispositivo 1 mostrado en la figura 7 comprende un sistema de control 5 configurado para controlar los medios emisores de luz y el sistema de detección.

El dispositivo 1 mostrado en la figura 7 comprende una carcasa 6 que forma una cavidad en la que se alojan al menos parcialmente el resto de los componentes del dispositivo 1.

REIVINDICACIONES

1. Método para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada, en donde la muestra (7) se ilumina al menos una vez con una luz ultravioleta con una longitud de onda determinada durante un intervalo de tiempo determinado, y se obtiene el espectro de la luz irradiado por la muestra (7) en una pluralidad de instantes de dicho intervalo de tiempo, determinándose si la muestra (7) está o no adulterada en base a la evaluación de los espectros obtenidos durante dichos instantes.
5
2. Método según la reivindicación 1, en donde la muestra (7) se ilumina una primera vez con una primera luz ultravioleta con una primera longitud de onda determinada durante un primer intervalo de tiempo determinado y una segunda vez con una segunda luz ultravioleta con una segunda longitud de onda determinada durante un segundo intervalo de tiempo determinado, y se obtiene el espectro de la luz irradiado por la muestra (7) en una pluralidad de instantes del primer intervalo de tiempo y en una pluralidad de instantes del segundo intervalo de tiempo, determinándose si la muestra (7) está o no adulterada en base a la evaluación de los espectros obtenidos durante dichos instantes.
10
3. Método según la reivindicación 2, en donde la primera longitud de onda es inferior a la segunda longitud de onda.
15
4. Método según la reivindicación 3, en donde la primera longitud de onda es menor a 380 nm, preferentemente de 365 nm, y la segunda longitud de onda es de entre 380 nm y 450 nm, preferentemente 395 nm.
20
5. Método según la reivindicación 1, en donde la muestra (7) se ilumina una pluralidad de veces, iluminándose cada una de dichas veces con una longitud de onda determinada durante un intervalo de tiempo determinado, siendo al menos una de dichas longitudes de onda diferente a las demás, y obteniéndose el espectro de la luz irradiado por la muestra (7) en una pluralidad de instantes de cada uno de dichos intervalos, determinándose si la muestra (7) está o no adulterada en base a la evaluación de los
25
- 30

espectros obtenidos durante dichos instantes.

6. Método según la reivindicación 5, en donde la muestra (7) se ilumina con longitudes de onda de dos de al menos dos rangos definidos, comprendiendo uno de dichos rangos longitudes de onda menores a 380 nm y comprendiendo el otro rango longitudes de onda de entre 380 nm y 450 nm.
5
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se obtiene el espectro de la luz irradiado por la muestra (7) en al menos cuatro instantes de cada intervalo de tiempo, preferentemente en diez instantes.
10
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los instantes de cada intervalo de tiempo están distribuidos de manera homogénea.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada intervalo de tiempo es de entre 0,2 y 1,4 segundos, preferentemente de aproximadamente 1 segundo.
15
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se analizan los rangos 450-560 nm y 640-780 nm de los espectros obtenidos.
20
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en la evaluación de los espectros obtenidos se determina la concentración de estigmastadienos, o si la cantidad de estigmastadienos que comprende la muestra (7) supera o no un valor predeterminado.
25
12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de espectros obtenidos se introduce en una red neuronal entrenada para determinar si el conjunto de espectros introducidos a la red se corresponde con una muestra (7) adulterado o no.
30
13. Método según la reivindicación 12, en donde los espectros obtenidos se normalizan antes de introducir el conjunto de espectros en la red neuronal.

14. Dispositivo para detectar si una muestra de aceite de oliva virgen AOV o aceite de oliva virgen extra AOVE está adulterada o no, comprendiendo el dispositivo
- un soporte central (2) configurado para recibir la muestra (7) a analizar,
 - medios emisores de luz configurados para emitir luz ultravioleta hacia la muestra (7),
 - un sistema de detección configurado para medir la respuesta espectral de la luz irradiada por la muestra (7) cuando dicha muestra (7) es iluminada por los medios emisores de luz, y
 - un sistema de control (5) configurado para controlar los medios emisores de luz y el sistema de detección,
- estando el dispositivo (1) configurado para ejecutar un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Dispositivo según la reivindicación 14, en donde los medios emisores de luz comprenden al menos una fuente de luz ultravioleta (30, 31), preferentemente un LED ultravioleta o un láser ultravioleta, configurado para emitir luz con una potencia de entre 900 a 1300 mW, disponiéndose dicha al menos una fuente de luz ultravioleta (30, 31) a una distancia de la muestra (7) de entre 20 y 50 mm.
16. Dispositivo según la reivindicación 15, en donde los medios emisores de luz comprenden una compuerta asociada a la fuente de luz ultravioleta (30, 31), estando dicha compuerta configurada para permitir o bloquear la emisión de luz de la fuente de luz ultravioleta (30, 31) asociada hacia la muestra (7).
17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en donde los medios emisores de luz comprenden
- una primera fuente de luz ultravioleta (30), y
 - una segunda fuente de luz ultravioleta (31) enfrentada a la primera fuente de luz ultravioleta (30).
18. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en donde el sistema de detección comprende un detector (40), preferentemente un espectrómetro, dispuesto

perpendicularmente respecto a la muestra (7) y a una distancia de 0.2 a 0.6 mm de esta.

19. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en donde el sistema de
5 detección comprende un detector (40), preferentemente un espectrómetro, y un medio
de transmisión (41), preferentemente una fibra óptica, estando dicho medio de
transmisión (41) dispuesto perpendicularmente a los medios emisores de luz y
configurado para facilitar el paso eficiente de la luz irradiada hacia el por la muestra
10 (7) hacia el detector (40) cuando dicha muestra (7) es iluminada por los medios
emisores de luz.

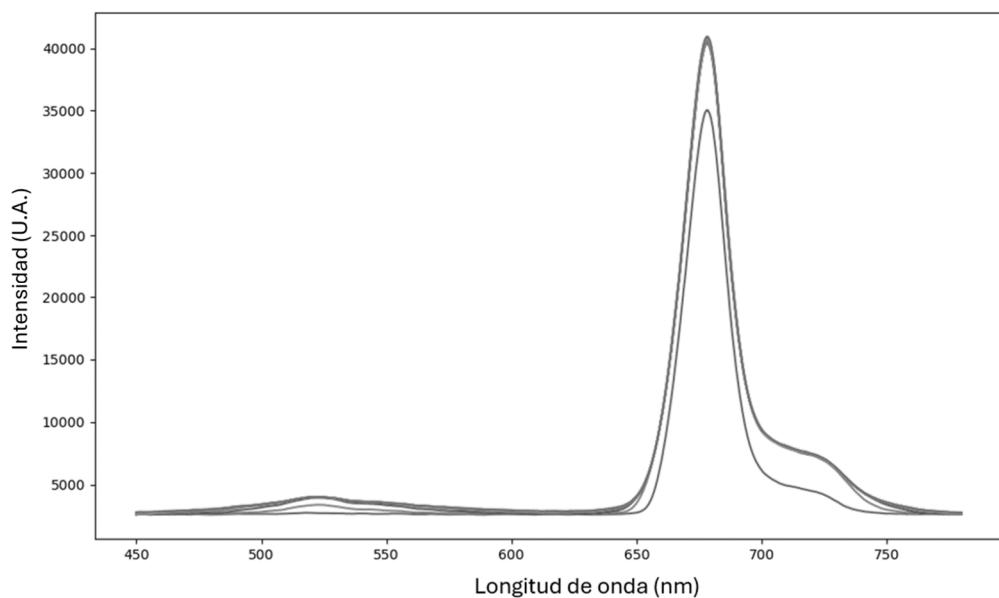


FIG. 1

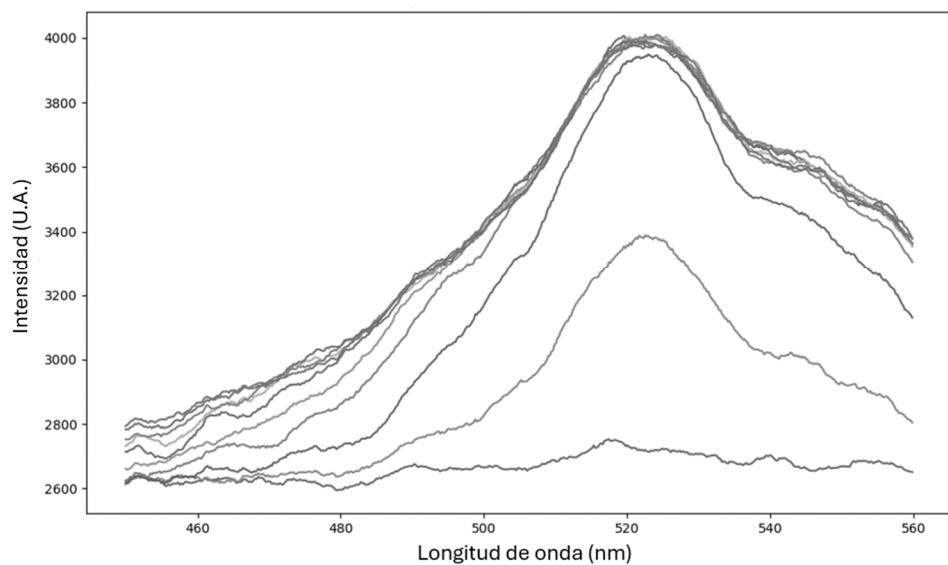


FIG. 2

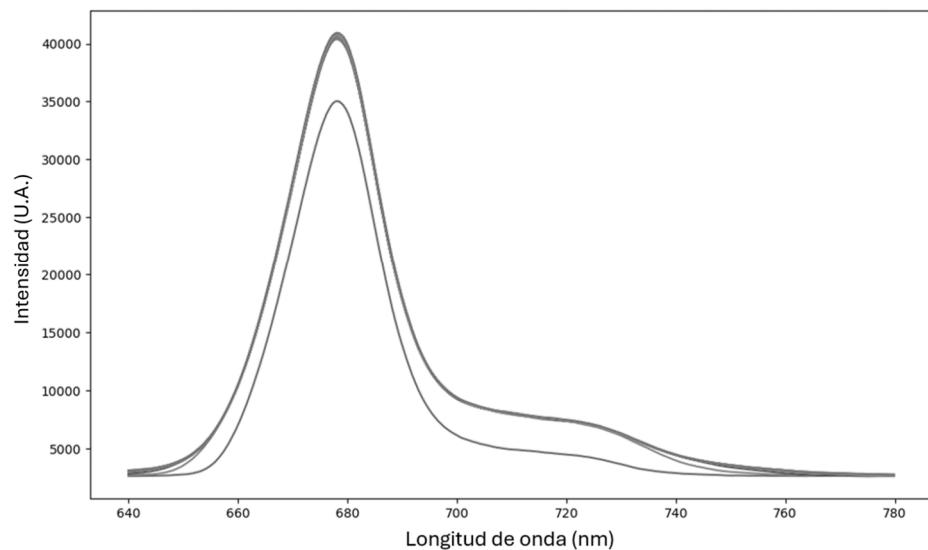


FIG. 3

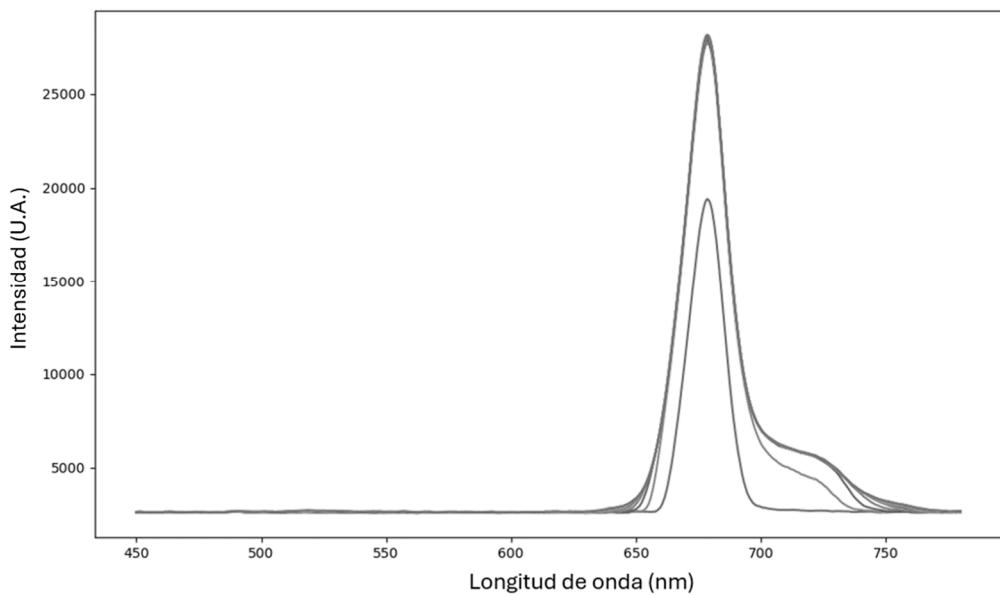


FIG. 4

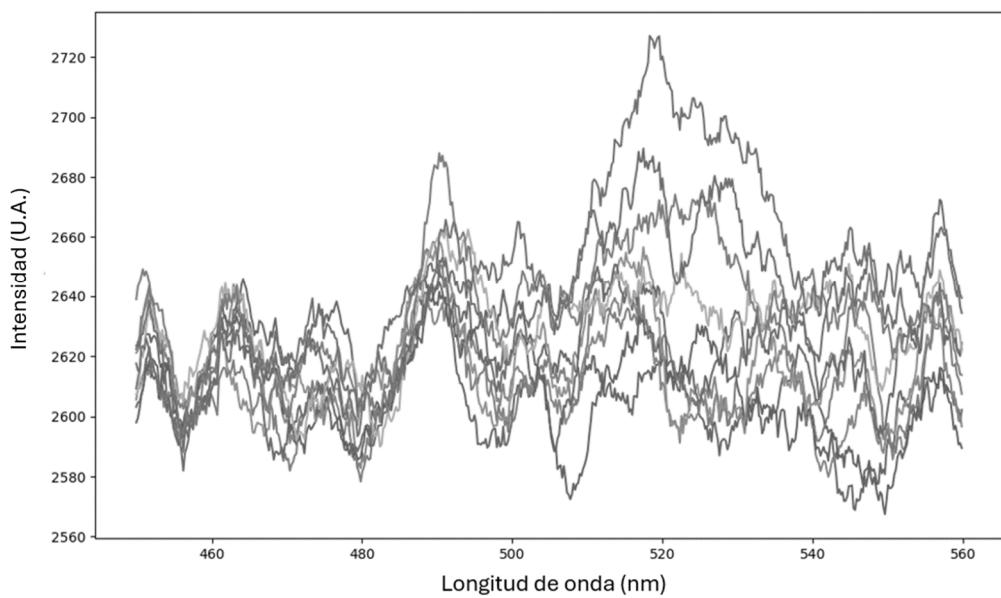


FIG. 5

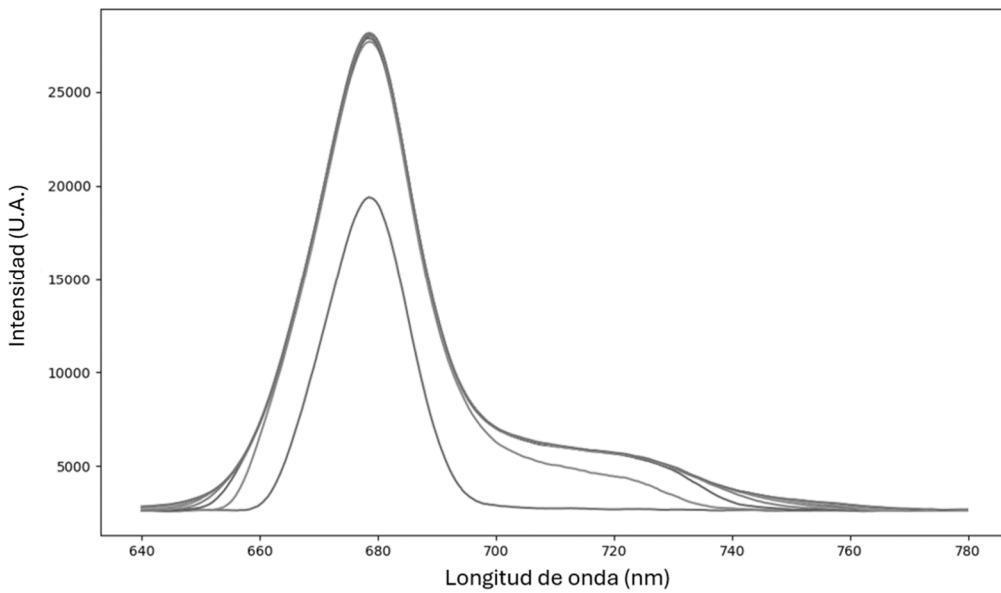


FIG. 6

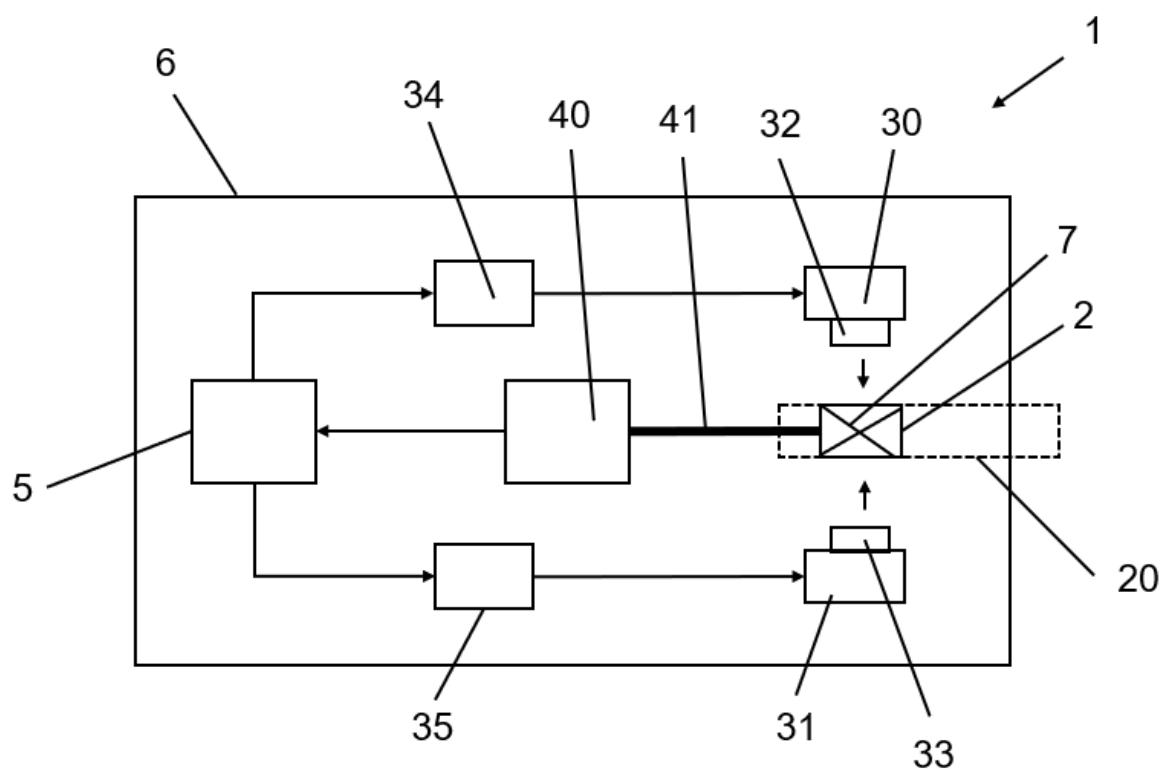


FIG. 7



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 202430325

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 25.04.2024

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A		LASTRA-MEJIAS, M.; IZQUIERDO, M.; TORREBLANCA-ZANCA, A.; AROCA-SANTOS, R.; CANCILLA, J.C.; SEPULVEDA-DIAZ, J.E.; TORRECILLA, J.S.; <i>Cognitive fluorescence sensing to monitor the storage conditions and locate adulterations of extra virgin olive oil</i> . Food Control, 2019, Vol. 103, Páginas 48-58, ISSN 0956-7135, <DOI: 10.1016/j.foodcont.2019.03.033>	1-19
A		TORREBLANCA-ZANCA, A.; AROCA-SANTOS, R.; LASTRA-MEJIAS, M.; IZQUIERDO, M.; CANCILLA, J.C.; TORRCILLA, J.S.; <i>Laser diode induced excitation of PDO extra virgin olive oils for cognitive authentication and fraud detection</i> . Sensors and Actuators B: Chemical, 2019, Vol. 280, Páginas 1-9, ISSN 0925-4005, <DOI: 10.1016/j.snb.2018.10.014>	1-19
A		ES 2741073 A1 (UNIV MADRID COMPLUTENSE) 07/02/2020, página 2, línea 51-página 5, línea 13; página 6, línea 6-página 12, línea 43; figuras.	1-19
A		VENTURINI, F.; SPERTI, M.; MICHELUCCI, U.; HERZIG, I.; BAUMGARTNER, M.; PALAU CABALLERO, J.; JIMENEZ, A.; AGOSTINO DERIU, M.; <i>Exploration of Spanish Olive Oil Quality with a Miniaturized Low-Cost Fluorescence Sensor and Machine Learning Techniques</i> . Foods, 2021, Vol. 10, Nº 5, Páginas 1-11 [en línea] [recuperado el 20/02/2025]. Recuperado de Internet <URL: https://www.mdpi.com/2304-8158/10/5/1010>, <DOI: 10.3390/foods10051010>	1-19

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 25.02.2025	Examinador M. J. Lloris Meseguer	Página 1/2
--	-------------------------------------	---------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G01N33/03 (2006.01)

G01N21/64 (2006.01)

G06N3/02 (2006.01)

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

G01N, G06N

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