



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 346 494**

⑫ Número de solicitud: 200703153

⑬ Int. Cl.:
G01N 21/35 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑮ Fecha de presentación: **20.11.2007**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2010**

Fecha de la concesión: **11.07.2011**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
22.03.2010

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **21.07.2011**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
21.07.2011

⑲ Titular/es: **Universidad de Oviedo**
Plaza de Riego, 4 - Edificio Histórico
33003 Oviedo, Asturias, ES
Universidad de Valladolid

⑳ Inventor/es: **Pérez García, Miguel Ángel;**
Muñiz Vega, Rocío;
Carleos Artime, Carlos Enrique y
Baro de la Fuente, Jesús Ángel

㉑ Agente: **No consta**

㉒ Título: **Sensor en línea y sistema para la obtención del contenido de grasa en leche.**

㉓ Resumen:

Sensor en línea y sistema para la obtención del contenido de grasa en leche que son, respectivamente, un dispositivo hueco similar a cualquier conducto por el que pueda fluir la leche y que dispone de un orificio transparente a la luz y de una placa situada a corta distancia y paralela a dicho orificio, de forma que siempre haya leche en toda la sección que va desde el orificio hasta esa placa; y un sistema capaz de producir la correspondiente luz de excitación en el infrarrojo cercano o en el visible, por debajo de 1000 nm, y de recoger la señal de luz reflejada por la leche. El contenido de la grasa se obtiene en el sistema en cada instante aplicando un cálculo lineal simple o cuadrático y se proporciona mediante señal analógica o digital, pudiendo suministrar también acciones de control mediante salidas digitales. De aplicación en instalaciones de producción lechera.

ES 2 346 494 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Sensor en línea y sistema para la obtención del contenido de grasa en leche.

5 La presente invención se refiere a un sensor optoelectrónico y al sistema de procesamiento previsto para trabajar en línea y que, mediante análisis de reflexión de luz, es capaz de proporcionar una señal que permite cuantificar el contenido de grasa de la leche.

10 La información acerca del contenido de grasa que el sistema electrónico proporciona se produce en cada instante y puede ser utilizada para cualquier finalidad dentro de una explotación ganadera de leche, o de cualquier industria alimentaria relacionada.

Como quiera que su uso no interfiere en absoluto con el resto de los sistemas de ordeño su aplicación es de carácter general y se puede aplicar a salas de ordeño de cualquier tipo o a robots de ordeño.

15 Estado de la técnica

Los diversos parámetros de calidad de la leche (contenidos de grasa, proteína, lactosa o recuentos celulares) son factores importantes que permiten diferenciar el producto y que suelen tener una fuerte incidencia económica (F.A. Iñón, S. Garrigues, M. de la Guardia, "Nutritional parameters of commercially available milk samples by FTIR and chemometric techniques", Analytica Chimica Acta, 513 (2004) 401-412) por cuanto pueden definir el precio de la leche para el productor y facilitar o dificultar el procesamiento posterior para su presentación al consumidor, ya sea como producto básico, ya sea como producto elaborado como en el caso de los derivados de la leche (yogurt, queso, helados, etc.).

25 La grasa, en particular, tiene gran importancia debido a la tendencia general al consumo de productos con un menor contenido en este componente; esto es aplicable tanto al producto básico -la leche- como a los derivados lácteos y, además, suele usarse como un indicativo de calidad y como un factor atractivo para el consumidor.

30 Por otro lado, las medidas optoelectrónicas en el infrarrojo cercano, bien sea por transmitancia, absorbancia o reflectancia, son sensibles a los contenidos de grasa, proteína y lactosa, según se indica en la publicación (R. Tsenkova, S. Atanassova, K. Itoh, Y. Ozaki y K. Toyoda, "Near infrared spectroscopy for biomonitoring: cow milk composition measurement in a spectral región from 1100 to 2400 nm", Journal of Animal Science, 78: 515-522) donde se establecen relaciones fiables entre las medidas de transmitancia y absorbancia y los contenidos de grasa en la leche de vaca. En esta publicación, las longitudes de onda utilizadas para la medida alcanzan valores superiores a 1000 nm, llegando a más de 2000 nm. En este caso, el diseño de un hipotético sistema basado en este tipo de medida supondría el empleo de emisores y receptores de alto coste así como conductores de luz de materiales especiales, sobre todo si la medida se lleva más allá de 1500 nm.

40 En la publicación (R. Tsenkova, S. Atanassova, K. Toyoda, Y. Ozaki, K. Itoh, y T. Fearn, "Near-infrared spectroscopy for dairy management: measurement of unhomogenized milk composition", Journal of Dairy Science 82: 2344-2351) se establecen relaciones muy interesantes entre grasa, proteína y lactosa en función de la transmitancia en longitudes de onda más cortas, siempre en el infrarrojo próximo (700-900 nm).

45 Sin embargo, las medidas de transmitancia en la leche presentan algunos problemas cuando se quieren hacer en línea durante el proceso de ordeño, debidos tanto a las características propias del fluido como a las circunstancias en las que se desarrollaría la medida: en primer lugar, el fluido es bastante opaco y presenta multitud de sustancias disueltas lo que produce una importante dispersión de la luz y una fuerte atenuación de la misma, obligando a utilizar láminas de fluido muy estrechas para la medida, disponer de emisores muy potentes o de fotosensores muy sensibles; por otro lado, el proceso de ordeño extrae la leche de la ubre del animal y la lleva mediante conducciones en las que también está el vacío de pulsación; esto significa que cualquier medida de transmitancia no puede hacerse para el total de la tubería ya que las variaciones de altura del líquido de la tubería introducirían cambios en la atenuación total debido a los cambios en el camino de la luz que se traducirían en cambios en la transmitancia y la consiguiente fuerte perturbación en la estimación del contenido de grasa.

55 Descripción de la invención

La invención se refiere a un sensor optoelectrónico de reflectancia para la medida en línea del contenido en grasa de la leche y al sistema electrónico de tratamiento, capaces de proporcionar una señal eléctrica que informa de ese valor.

60 El sensor capaz de medir el contenido de grasa en la leche está previsto para situarse en cualquier conducción de leche y puede ser la propia conducción ligeramente modificada o un conducto añadido o intercalado en ella y a la que se conecta. En cualquiera de los casos, hay un orificio o ventana que permite el paso de la luz, tanto la de excitación como la de reflectancia y que, por tanto, es transparente, al menos a las longitudes de onda que se emplean para la medida y que siempre estarán por debajo de los 1000 nm, es decir, en el infrarrojo cercano o en el visible. La conducción de leche o el segmento de conducto añadido que actúan como sensor, dispone de una placa situada a corta distancia del orificio y en paralelo a él de tal forma que siempre haya leche en toda la sección que va desde el orificio hasta esa placa.

ES 2 346 494 B2

El funcionamiento del sensor es el siguiente: se introduce un haz de luz de longitud de onda menor de 1000 nm por el orificio, esta luz se refleja en la leche y devuelve un nuevo haz de las mismas longitudes de onda empleadas pero con un valor de intensidad que se relaciona directamente con el contenido de grasa de la leche. En una realización preferida la conducción de la luz de excitación y la luz reflejada puede hacerse mediante fibras ópticas o cualquier otro sistema de guiado óptico.

El sistema de medición del contenido de grasa en leche colocado en línea con las conducciones de leche en cualquier sistema de ordeño, realiza la medida del contenido en grasa, mediante la lectura con un fotosensor o receptor, de la luz reflejada por la leche en respuesta a una excitación luminosa en el visible o infrarrojo cercano producida por una fuente de luz. El receptor o fotosensor proporciona una señal eléctrica, que es tratada según la curva de calibración correspondiente para producir una señal que informe del contenido de grasa.

En una realización preferida, el sistema trabaja en el infrarrojo próximo, por debajo de los 1000 nm y en una realización aún más preferida, en el intervalo comprendido entre 800 y 900 nm.

La fuente de luz puede ser cualquiera capaz de producir un nivel suficiente y en las apropiadas longitudes de onda, aunque es preferible el uso de diodos emisores de luz (LED) por su estabilidad, su bajo consumo y su bajo coste.

El receptor o fotosensor recibe la luz reflejada por la leche en la o las longitudes de onda en que se esté trabajando y proporciona la señal eléctrica proporcional a esa luz. La señal es tratada con posterioridad mediante un circuito analógico para entregar finalmente una señal eléctrica directamente relacionada con el contenido de grasa en la leche. Es posible el empleo de cualquier tipo de fotosensor, con la capacidad de tener una sensibilidad suficiente en las longitudes de onda de interés y en una realización preferida el uso de fotodiodos resulta apropiado para este caso por cumplir con todas las necesidades y poseer un bajo coste.

La relación entre la luz reflejada y el contenido en grasa de la leche puede no ser perfectamente lineal sino que puede tener una función de transferencia estática o curva de calibración con algún factor cuadrático. En una realización preferida se incrementa la exactitud de la medida incluyendo un calculador digital que afina más el valor final de la grasa a partir de la señal analógica. Este calculador incluye los pasos de conversión analógico-digital y puede producir salidas digitales y/o analógicas que representen el contenido en grasa de la leche.

El calculador digital puede proporcionar una o más señales analógicas y/o digitales que indiquen el hecho de que en un momento determinado el contenido en grasa de la leche es mayor o menor que un valor o conjunto de valores prefijado.

En una realización preferida, el sistema proporciona una señal analógica que informa del contenido de grasa.

En otra realización preferida, el sistema proporciona una señal digital serie o paralelo que informa del contenido de grasa.

En una realización específica, el sistema proporciona distintas señales digitales capaces de actuar sobre cualquier tipo de accionamiento o señalización según el valor en cada momento del contenido de grasa.

En una realización preferida, el sistema se encarga de mantener constante el valor de la intensidad de la luz de excitación así como la o las longitudes de onda que se estén empleando, para lo cual dispone de al menos, un sistema electrónico realimentado capaz de controlar la luz producida por la fuente correspondiente.

En una realización aún más preferida, como quiera que la intensidad de luz está relacionada directamente con la intensidad de corriente que recorre el o los diodos emisores de luz (LED), para mantener constante la emisión se realimenta la corriente u otra variable directamente relacionada con ella y se actúa para mantenerla constante. El circuito realimentado comprende un amplificador operacional que actúa en su salida sobre la base de un transistor para controlar la corriente por el circuito de salida, por cuya entrada inversora recibe la consigna de una referencia estable de tensión y por cuya entrada no inversora recibe la tensión de colector del transistor de salida.

Las ventajas que el conjunto formado por el sensor y el sistema aportan, radican en su fácil implementación, en que el sensor propiamente dicho se puede realizar en la propia conducción por la que circula leche o, en todo caso, un tubo de las mismas dimensiones. Otra ventaja radica en que el sistema de tratamiento puede realizarse sin ningún tipo de procesamiento digital en caso de que se opte por un ajuste lineal. Esto se traduce en un coste final muy bajo y en una respuesta prácticamente inmediata a la salida del sistema. Por otro lado, la realización del proceso de medida por reflectometría infrarroja elimina cualquier influencia introducida por la dispersión o por la absorción de la luz. Además, el uso de una banda del espectro relativamente estrecha permite eliminar del cálculo el efecto de la absorción y dispersión en la propia fibra óptica, pudiendo optar por soluciones robustas y fiables consistentes en fibras de compuestos de sílice o por soluciones de bajo coste, empleando fibras plásticas sin detrimento de los resultados.

Con esta invención se puede conocer instantáneamente el contenido en grasa de la leche, con lo que su valor se puede utilizar para cualquier actividad de monitorización y/o control en una instalación ganadera o en cualquier industria alimentaria relacionada.

Breve descripción de las figuras

Fig. 1. esquema que muestra el concepto general de la medida que se realiza en el propio tubo por el que circula la leche que está siendo ordeñada o en una sección que se añade en cualquier punto de la conducción.

Fig. 2: esquema de un sensor similar al de la Fig. 1 pero que muestra un método más eficaz al usar fibra óptica bifurcada y una placa para reflexión.

Fig. 3: esquema que muestra el sistema asociado al sensor.

Fig. 4: esquema que muestra un sistema asociado al sensor capaz de producir señales de salida que se pueden utilizar para señalar, activar válvulas, relés o cualquier otro tipo de accionamiento.

Fig. 5: gráfica que corresponde a las respuestas para muestras de leche de diverso contenido en grasa; en abscisas se muestra la longitud de onda, y en ordenadas unidades arbitrarias cuya única misión es comparar unos resultados con otros en un mismo experimento.

Fig. 6: gráfica que muestra la relación entre la reflectancia en el entorno de 850 nm representada en ordenadas en unidades arbitrarias y el contenido en grasa para diversas muestras de leche de vaca con contenidos en grasa desde 0,15 g/100 ml hasta 3,6 g/100 ml.

Fig. 7: gráfica que muestra los resultados de la medida de 23 muestras de leche comercial homogeneizada de tipos desnatado, semi-desnatado y entera. En abscisas se muestran los datos proporcionados por el fabricante y que aparecen en el exterior de cada envase, mientras que en ordenadas se muestra la tensión de salida del sistema de medida.

Fig. 8: gráfica que muestra los resultados del análisis de muestras de leche fresca de vaca: en abscisas se muestran los datos proporcionados por un laboratorio de control lechero con el equipo de medida habitual correctamente calibrado, y en ordenadas la tensión de salida del sistema de medida.

Fig. 9: gráfica que muestra la evolución del contenido en materia grasa en función del momento de ordeño, con los correspondientes intervalos de confianza: en abscisas se muestra la fracción de ordeño y, en ordenadas, el contenido de grasa para ese momento concreto.

Fig. 10: gráfica que muestra la variación de materia grasa en función del día de lactación: en abscisas se muestran los días en leche (DEL) mientras que, en ordenadas, se indica el contenido en grasa.

Fig. 11: gráfica que muestra la variación del contenido en grasa de la leche de vacas frisonas en función de su edad: en el eje de abscisas se muestra la edad del animal en meses mientras que, en ordenadas, aparece el contenido en grasa en cada momento.

Explicación de una forma de realización preferente

La presente invención puede ser realizada de muchas formas y su particularización en cada caso puede efectuarse para una mejor adaptación a circunstancias particulares. Para una mejor comprensión de la finalidad y de las posibilidades de aplicación de la presente invención se citan algunos ejemplos que deben entenderse sin ningún tipo de carácter restrictivo del alcance de la propia invención.

La Fig. 1 muestra el concepto general de la medida que se realiza en el propio tubo por el que circula la leche que está siendo ordeñada o en una sección que se añade en cualquier punto de la conducción. El tubo (1) por el que circula la leche no está completamente lleno sino que tiene una zona en la que se pulsa el vacío que actúa sobre las pezoneras. En el tubo (1) se ha practicado algún tipo de ventana transparente al infrarrojo (2) que recibe la luz de un emisor de luz (3) y cuyo reflejo se recoge en el fotosensor (4) con buena sensibilidad a esa longitud de onda. Este fotosensor (4) proporciona una señal eléctrica (5) de salida que es la que contiene la información relativa al contenido en grasa.

Un sistema como el de la Fig. 1, si bien establece una idea básica de funcionamiento, presenta un inconveniente práctico que hay que subsanar para obtener un funcionamiento aceptable: parte de la luz que incide sobre la leche se propaga hacia el interior, sufre absorción, dispersión y reflexión en la superficie libre de la leche, volviendo en parte a la ventana y siendo detectada como luz adicional por el fotosensor. Como quiera que la cantidad de luz adicional depende de factores no controlables, tales como la altura de leche en la tubería y sus propiedades de absorción y dispersión, esta luz adicional constituye una interferencia que tiende a incrementar la incertidumbre de la medida.

Para resolverlo debe disponerse sobre la zona de medida, una placa que reduzca la incertidumbre debida a la altura de la leche en el tubo. En la Fig. 2 se muestra un sistema más eficaz, capaz de resolver este inconveniente. La realización de un sensor como el que se propone en la Fig. 2 puede llevarse a cabo mediante un tubo (1) de acero inoxidable de calidad alimentaria que puede ser situado en cualquier punto de las conducciones de leche donde se pretenda medir el contenido de grasa y que incluye fibra óptica bifurcada (6) para conducir la luz desde el emisor de luz (3) hasta la leche y desde aquí hasta el receptor o fotosensor (4). El tubo se diseña de acuerdo con las medidas de las conducciones que habitualmente son flexibles y que se encajarían por presión a los extremos del tubo (1). El

interior del tubo tiene una lámina (10) delgada para no suponer un impedimento a la circulación de la leche, que está situada a corta distancia de la fibra y que realiza las funciones de eliminación de la variación de la altura de la leche según se comentó sobre la Fig. 1. El interior del tubo no presenta más obstáculos por lo que no representa problemas ni para la circulación de la leche ni para el vacío pulsado que actúa sobre las pezoneras ni para el proceso de limpieza del conjunto. La fibra óptica bifurcada está constituida por un par de mazos de finas fibras que se mezclan aleatoriamente en el segmento común. El camino que sigue la luz en todo el recorrido es el siguiente: la luz (7) sale del emisor de luz (3), se propaga con bajas pérdidas por la fibra y llega hasta la leche. Una parte se refleja (8), llevando la información de grasa por reflectancia y otra parte se propaga (9) hacia el interior de la leche siendo absorbida y dispersada en parte. El resto llega hasta la lámina (10) en la que rebota (11), volviendo a sufrir procesos de absorción y dispersión hasta volver a alcanzar la fibra óptica y unirse como luz adicional (12) a la luz reflejada (8). Ambas alcanzan el fotosensor (4). La transmitancia de la leche al infrarrojo es también función de la grasa, con lo que la luz (12) contiene -en alguna medida- información sobre la grasa, de tal manera que la suma de ambas dependerá fundamentalmente del contenido de grasa, una vez eliminado el factor altura de leche en el tubo gracias a la lámina (10) situada. Las medidas de reflectancia permiten medir la luz reflejada de forma independiente del espesor de la lámina de leche que exista y no requieren diseños especiales en el tubo sino que basta utilizar uno similar al que se esté usando en la conducción.

El sistema necesario para realizar la medida con el sensor de la Fig. 2 se muestra en la Fig. 3 e incluye una fuente de luz que consiste en un emisor de luz mediante un LED IR (3) cuya máxima emisión esté en las cercanías de 850 nm y el circuito de realimentación (13), basado en un amplificador operacional que se encarga de mantener la luz constante a partir de la señal de una referencia de tensión estable (14). La luz recogida por la fibra como fruto del proceso y que contiene la información del contenido en grasa (15), es recibida por el fotosensor (4) cuya máxima sensibilidad está en 850 nm y que produce una fotocorriente proporcional a la luz recibida; esta fotocorriente es convertida en tensión mediante un convertidor I/V (16), basado en un amplificador operacional, y amplificada y normalizada a un valor adecuado mediante un circuito lineal (17) basado en amplificador operacional. Así se obtiene una señal analógica (18) de salida, que sólo realiza un ajuste lineal del tipo del que se muestra en las Fig. 6 y 7. No obstante, y dado que el mejor ajuste es cuadrático, es conveniente procesar esta información mediante algún dispositivo digital por lo que la señal analógica (18) se convierte en digital mediante el convertidor A/D (19) que realice un ajuste cuadrático según los datos presentados en la Fig. 7; y se calcula el contenido en grasa mediante la correspondiente curva de calibración en un microprocesador, microcontrolador o DSP (20), obteniendo un dato digital (21) que puede ser distribuido por medio de señales de tipo serie o paralelo.

Si se pretende utilizar el sensor en un sistema de control que permita tomar decisiones en función del valor del contenido en grasa en cada momento, el circuito eléctrico a utilizar es el que se presenta en la Fig. 4 y que incorpora, además de los componentes del circuito de la Fig. 3, señales de salida digitales (22) que se pueden utilizar para señalizar, activar válvulas, relés o cualquier otro tipo de accionamiento.

Un sensor como el que se indica en la Fig. 2 ha sido probado tanto con leche comercial homogeneizada como con leche fresca de vaca. Los resultados obtenidos en la zona visible e infrarroja próxima (400-900 nm) producen espectros como los que se muestran en la gráfica de la Fig. 5 que corresponden a las respuestas para muestras de leche de diverso contenido en grasa. Como se puede observar, existen variaciones tanto en la zona visible -en el entorno de 550 nm- como en la zona infrarroja -en el entorno de 850 nm- aunque en este último caso, las variaciones son mucho más acusadas, es decir, la sensibilidad es mayor.

Utilizando los valores de la reflectancia a 850 nm se ha podido construir la gráfica de la Fig. 6 donde se observa una buena correlación entre la reflectancia y el contenido en grasa, lo que posibilita la realización de un sensor de reflectancia que opere en el entorno de 850 nm para identificar el contenido en grasa de la leche.

Realizando pruebas con leche comercial homogeneizada y con leche fresca, los resultados demuestran una tendencia similar tal y como se indica en las Fig. 7 y 8. En ambos casos se consigue una correlación apreciable, aunque resulta mucho mejor en el caso de leche homogeneizada.

Por otro lado, se ha podido establecer mediante medidas realizadas en diversas situaciones, durante el proceso de ordeño, durante la lactación y durante la vida del animal, que se producen notables cambios en el contenido en grasa de la leche, cambios que pueden llevar a los valores a multiplicarse por cuatro de unas situaciones a otras. Esto es muy importante porque supone la posibilidad de disponer de leche con más o menos contenido en grasa en función de un momento concreto del ordeño y para un animal concreto. La gráfica de la Fig. 9 establece el cambio del contenido de materia grasa a lo largo del ordeño de vacas frisonas; en líneas generales se puede observar un crecimiento en el contenido de grasa a lo largo de cada ordeño, multiplicando por 3 los valores iniciales. La gráfica de la Fig. 10 establece también un cambio importante en las medidas de grasa a lo largo de la lactación, también de vacas frisonas, observando, a su vez, variaciones que pueden llegar a casi duplicar el contenido en grasa de un momento a otro del ciclo de lactación aunque sin un patrón tan evidente como el que ocurría a lo largo de cada ordeño.

Finalmente, la gráfica de la Fig. 11 muestra la variación del contenido en grasa de la leche de vacas frisonas en función de su edad. También hay una cierta variación, aunque mucho menos grande que en los casos anteriores.

Así, en función del animal -su edad y su momento en lactación, además de sus propias características- y en función del momento de ordeño se pueden llegar a producir cambios importantes en el contenido en grasa de la leche.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sensor de contenido de grasa de la leche, que comprende una pieza hueca por la que circula la leche con una ventana transparente al infrarrojo (2) para entrada de luz, y que incluye una lámina (10) fija que ocupa una porción de la sección de paso, que está situada paralela a la ventana transparente al infrarrojo (2) de entrada, de forma que el espacio entre la ventana transparente al infrarrojo (2) y la lámina (10) está siempre repleto de leche.
- 10 2. Sensor de contenido de grasa de la leche según la reivindicación 1, **caracterizado** por emplear un conjunto de fibras ópticas para la conducción de la luz desde el emisor de luz (3) hasta la leche y desde la leche hasta el fotosensor (4).
- 15 3. Sensor de contenido de grasa de la leche según las reivindicación 1, **caracterizado** por emplear fibra óptica bifurcada (6) para la conducción de la luz.
- 20 4. Sistema de medición del contenido de grasa en leche, **caracterizado** por medir en línea con las conducciones de leche en cualquier sistema de ordeño, por realizar esta medida mediante la lectura con un receptor o fotosensor (4), de la luz reflejada por la leche en respuesta a una excitación luminosa en el visible o infrarrojo cercano producida por un emisor de luz (3), por que el receptor o fotosensor (4) proporciona una señal eléctrica (5) que es tratada según la curva de calibración correspondiente para producir una señal que informe del contenido de grasa, y porque además comprende un sensor de acuerdo con la reivindicación 1.
- 25 5. Sistema de medición del contenido de grasa en leche, según la reivindicación 4, **caracterizado** por trabajar en el infrarrojo próximo, siempre por debajo de los 1000 nm.
- 30 6. Sistema de medición del contenido de grasa en leche, según las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado** por trabajar en el infrarrojo próximo, en el intervalo comprendido entre 800 y 900 nm.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

FIG. 1

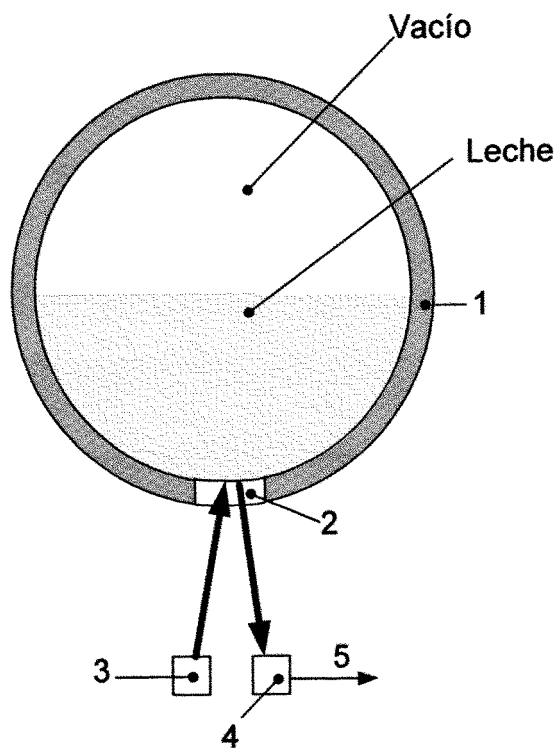


FIG. 2

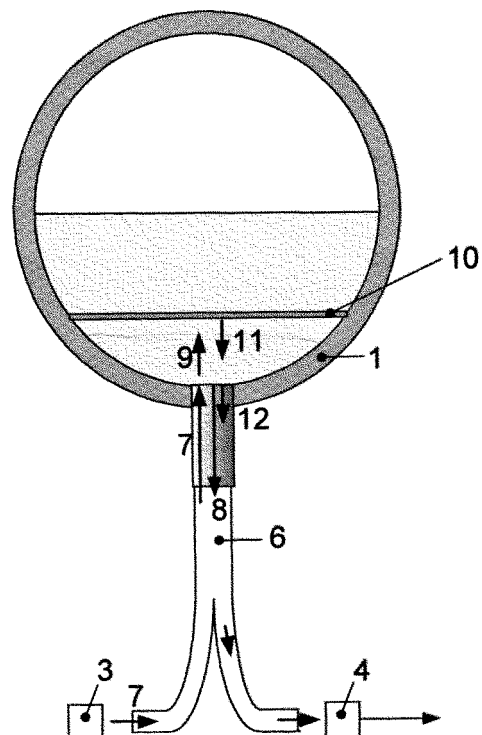


FIG.3

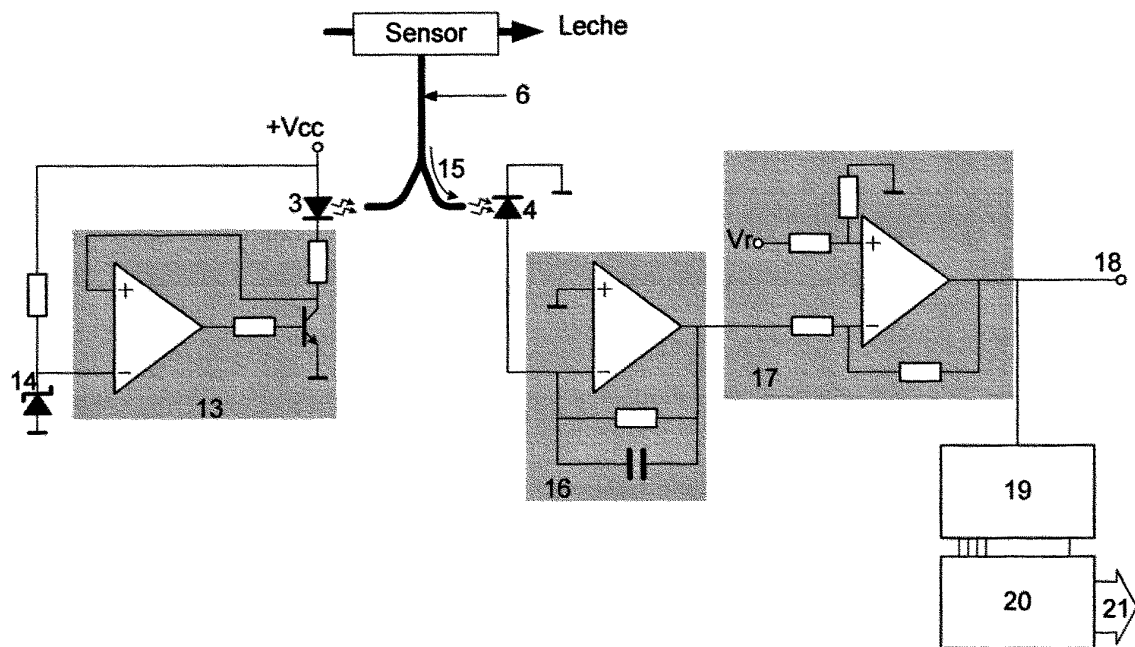


FIG.4

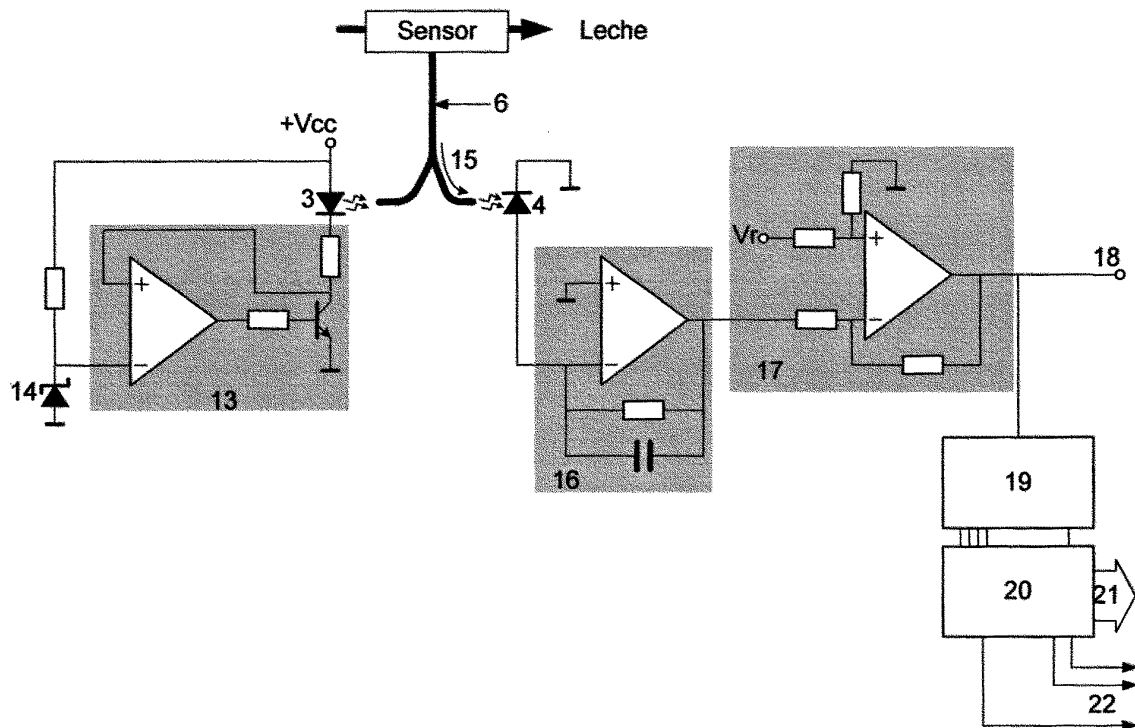


FIG. 5

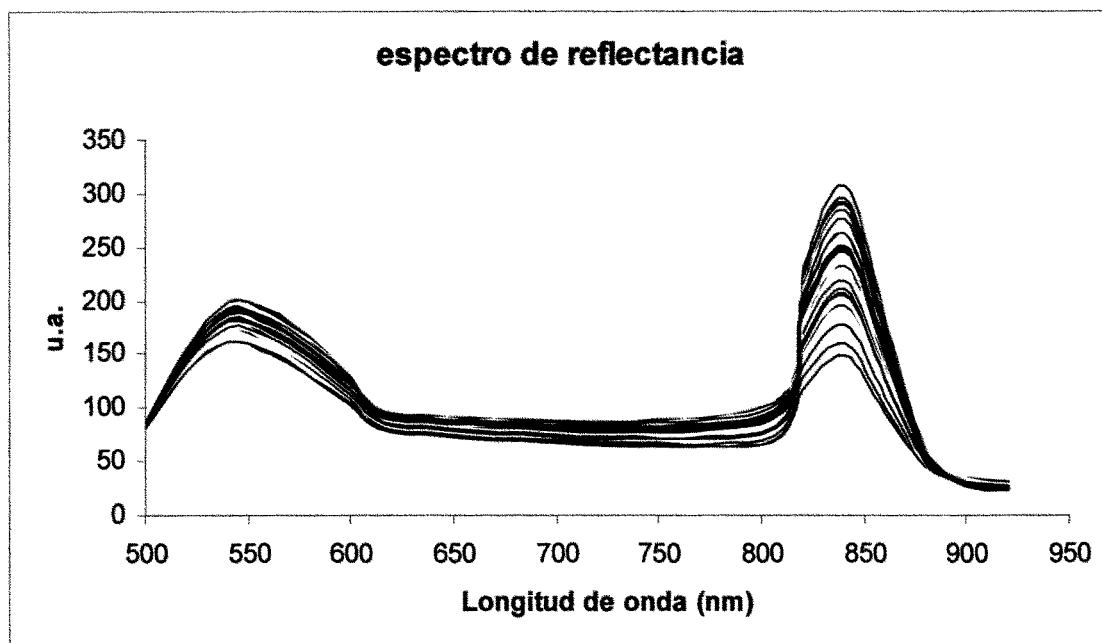


FIG. 6

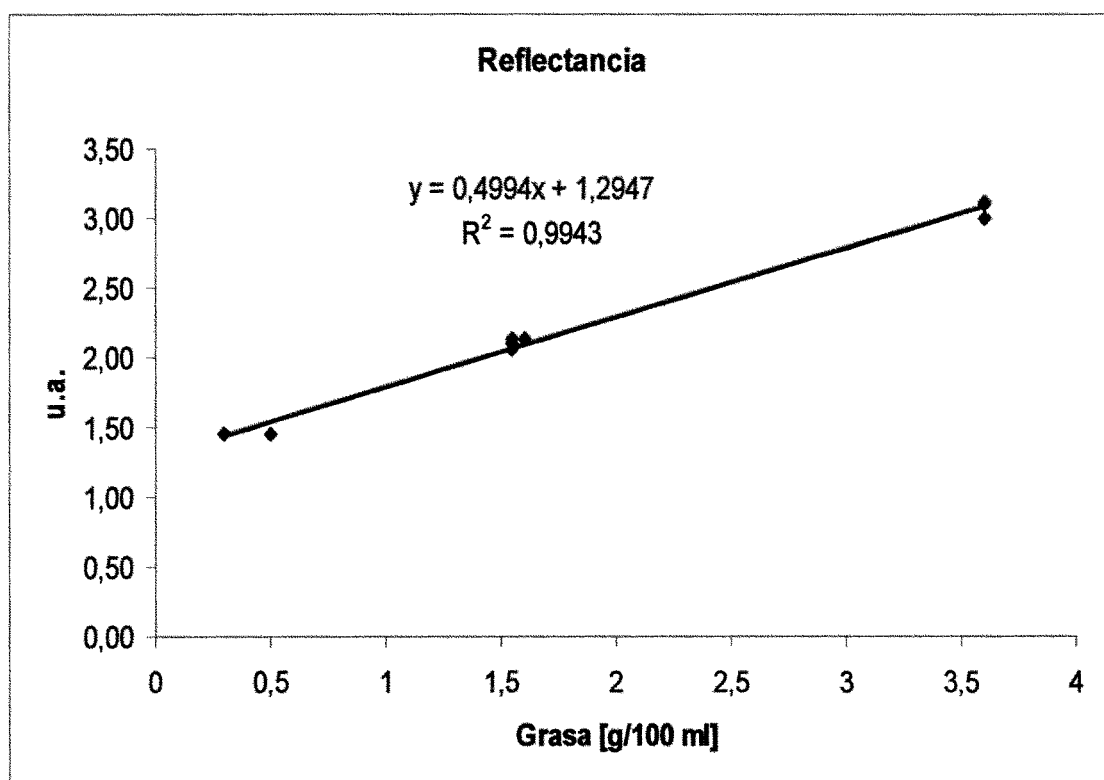


FIG. 7

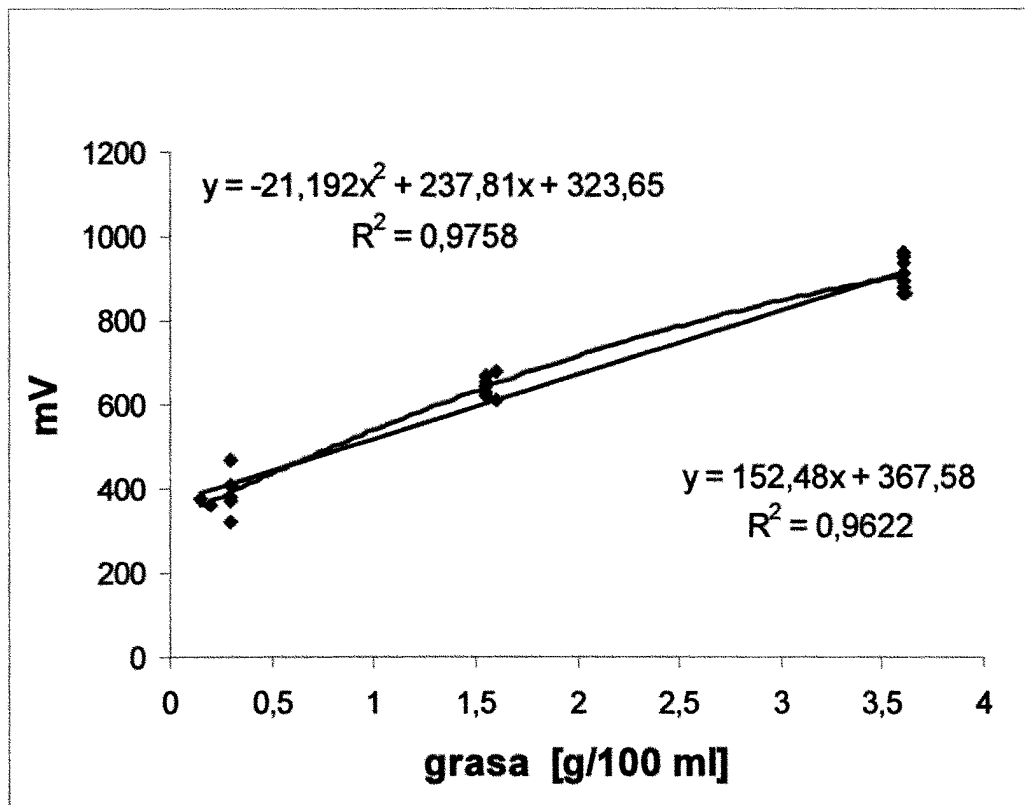


FIG. 8

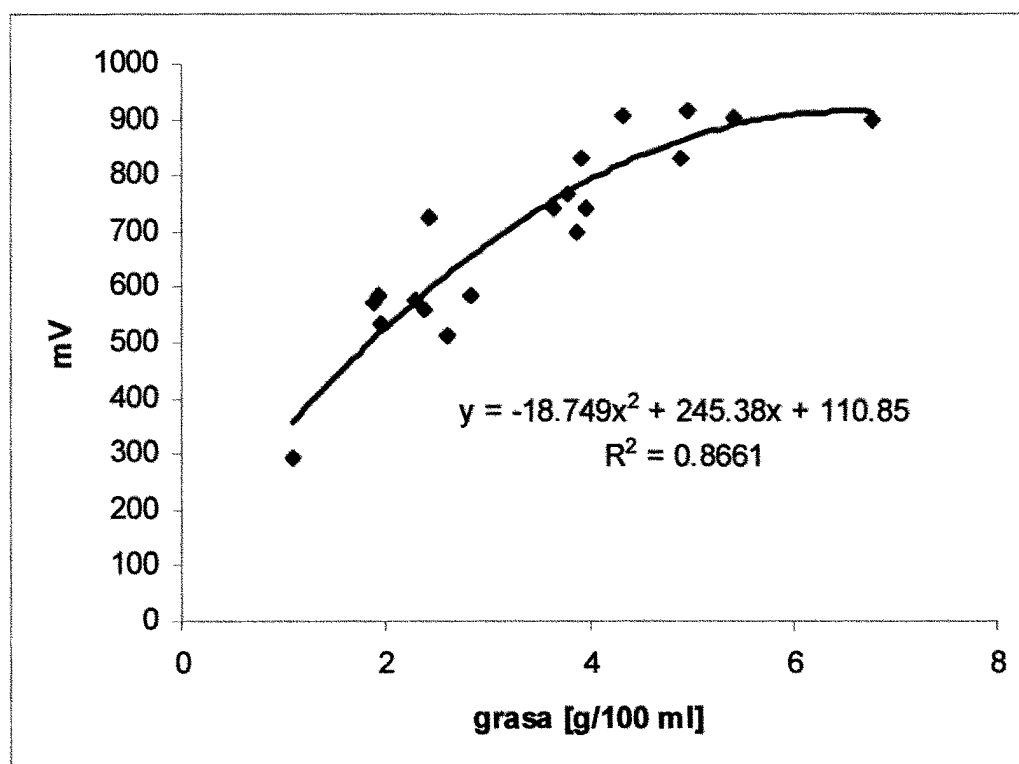


FIG. 9

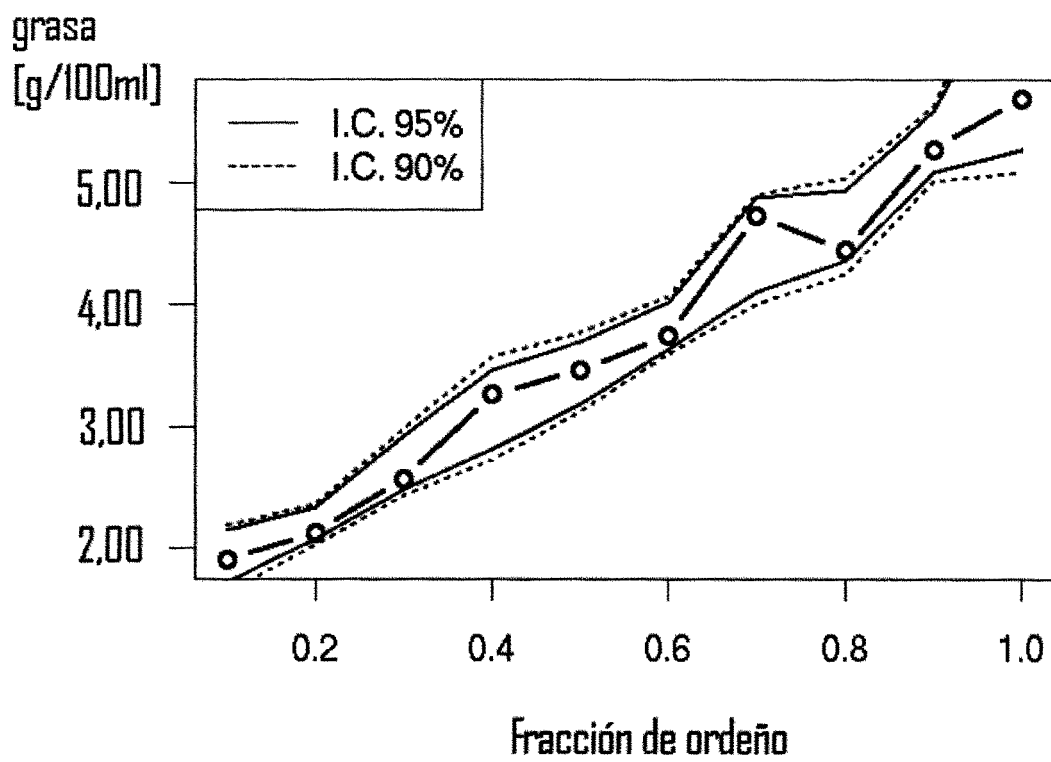


FIG. 10

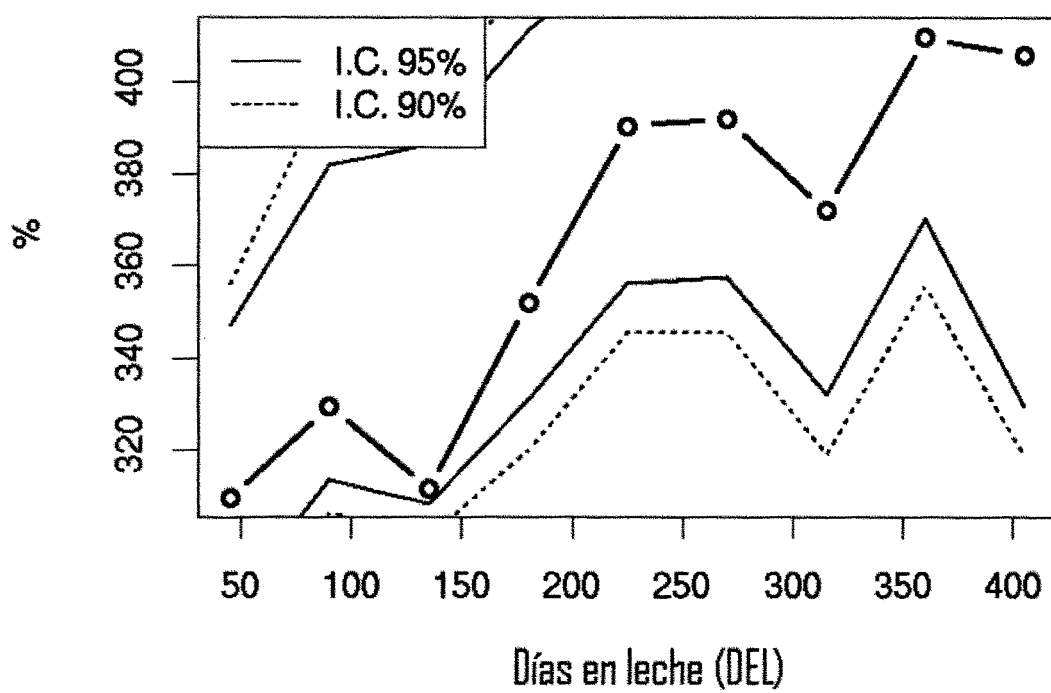
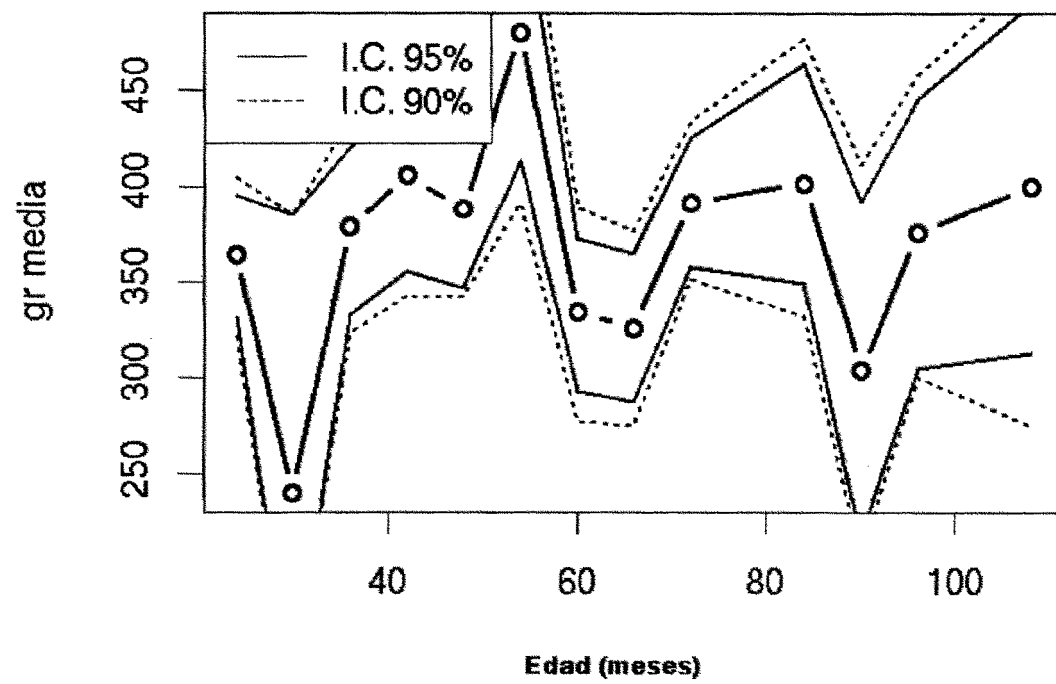


FIG. 11





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 346 494

⑫ Nº de solicitud: 200703153

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 20.11.2007

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: G01N 21/35 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 5273124 A (SNOW BRAND MILK PROD CO LTD) 22.10.1993, todo el documento.	1-13
A	GB 2283091 A (JOHN CHRISTOPHER RICHMOND) 26.04.1995, todo el documento.	1-13
A	US 4775794 A (ZENON ENVIRONMENTAL INC.) 04.10.1988, todo el documento.	1-13
A	EP 0494524 A2 (IMPERIAL CHEMICAL) 15.07.1992, todo el documento.	1-13
A	EP 0494734 B1 (FORD MOTOR COMPANY LIMITED) 06.08.1998, todo el documento.	1-13
A	ES 2000562 A6 (EKRO B.V.) 01.03.1988, todo el documento.	1-13

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

30.09.2010

Examinador

G. Foncillas Garrido

Página

1/5

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: 30.09.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-13	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-13	SÍ
	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 ha sido publicada.

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	JP5273124	22/10/1993
D02	GB2283091	26/04/1995
D03	US4775794	04/10/1988

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

El objeto de la invención se basa en un sensor optoelectrónico y en un sistema de procesamiento previsto para trabajar en línea. Cuando se ordeñan las vacas, la leche atraviesa unos conductos, en la base o parte inferior de los mismos existe un orificio o ventana por la cual se hace incidir luz produciéndose entre otros efectos, la reflexión del haz. Bajo el análisis de dicha reflexión, el sistema es capaz de proporcionar una señal que permite cuantificar el contenido de grasa de la leche.

Reivindicación 1

El Documento del estado de la técnica más próximo a la invención es D01. Dicho Documento (Resumen WPI) establece un método basado en el análisis espectroscópico en tiempo real de leche fermentada.

En dicho documento se incluye un sensor que comprende una pieza hueca por la que circula la leche con algún tipo de ventana transparente al infrarrojo para entrada de luz

La diferencia entre el Documento D01 y la reivindicación 1, es que en el D01, no se considera incluir como parte del conducto por el que discurre la leche, una lámina que ocupe una pequeña porción de la sección de paso, paralela y a una corta distancia de la ventana transparente al infrarrojo de entrada.

El efecto técnico de esta diferencia es homogeneizar los resultados obtenidos en la reflexión la luz al analizar siempre caudales un espesor constante, es decir la distancia de separación entre la ventana transparente al infrarrojo y la lámina esté siempre llena de leche. El problema técnico en el caso del objeto de la solicitud, consiste en mantener constante la altura en el nivel de la muestra mientras se realizan los análisis independientemente de las variaciones del caudal. Se considera que este problema no se plantea ni se resuelve en el D01.

Dicha consideración se puede decir que implica actividad inventiva al establecer una solución a un problema técnico específico.

Por todo lo dicho, se consideran dicha reivindicación nueva (Art. 6 LP) y presenta actividad inventiva. (Artículo 8 LP.)

Reivindicaciones 2 y 3

El Documento D01 emplea al igual que el objeto de la presente solicitud, un conjunto de fibras ópticas para la conducción de la luz desde el emisor de luz (1) hasta la leche y desde la leche hasta el fotosensor (2), así como fibra óptica bifurcada (3 y 4) para la conducción de la luz.

Por todo lo dicho, se consideran dichas reivindicaciones nuevas (Art. 6 LP) y presentan actividad inventiva. (Artículo 8 LP.)

Reivindicación 4

El Documento D01 presenta un sistema de medición caracterizado por medir mediante la lectura con un receptor o fotosensor (2) de la luz reflejada por la leche en respuesta a una excitación luminosa en el visible o infrarrojo cercano producida por un emisor de luz (1) y por que el receptor o fotosensor (2) proporciona una señal eléctrica, que es tratada según la curva de calibración correspondiente para producir una señal de los resultados obtenidos.

No obstante, debido a la utilización del sensor presentado en la reivindicación 1 y en base a lo indicado, la reivindicación 4 es nueva (Art. 6 LP) y presenta actividad inventiva. (Artículo 8 LP.)

Hoja adicional

Reivindicación 5 -9

El Documento D01 se caracteriza por trabajar en el infrarrojo próximo, por debajo de los 1000 nm y en el intervalo comprendido entre 800 y 900 nm.

Además, en dicho documento se utiliza un diodo emisor de luz (1) como fuente de luz y un fotodiodo como fotosensor (2).

Se consideran dichas reivindicaciones nuevas (Art. 6 LP) y presentan actividad inventiva. (Artículo 8 LP.)

Reivindicaciones 10 y 12

La consideración de producir una señal analógica y/o digital que informa del resultado medido así como que sean capaces de actuar sobre cualquier tipo de accionamiento o señalización según el valor en cada momento del contenido de la unidad medida, se considera sobradamente conocido por el Estado de la técnica.

Por todo lo dicho, se consideran dichas reivindicaciones nuevas (Art. 6 LP) y presentan actividad inventiva. (Artículo 8 LP.)

Reivindicación 13

Como puede deducirse del Documento D03 mantener constante el nivel de emisión de luz de un diodo mediante un circuito de realimentación que comprende un amplificador operacional, que actúa en su salida sobre la base de un transistor para controlar la corriente por el circuito de salida, por cuya entrada inversora recibe la consigna de una referencia estable de tensión y por cuya entrada no inversora recibe la tensión de colector del transistor de salida, se considera sobradamente conocido en el sector de la técnica que nos ocupa.

Por todo lo dicho, se consideran dicha reivindicación nueva (Art. 6 LP) y presenta actividad inventiva. (Artículo 8 LP.)