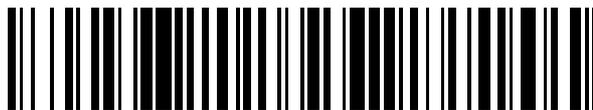


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 458**

21 Número de solicitud: 201330818

51 Int. Cl.:

B01D 17/02 (2006.01)

B01D 17/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

04.06.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.07.2015

Fecha de la concesión:

03.05.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.05.2016

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE JAÉN (100.0%)
Campus Las Lagunillas, s/n
23071 Jaén (Jaén) ES

72 Inventor/es:

GÁMEZ GARCÍA, Javier;
CANO MARCHAL, Pablo;
MARTÍNEZ GILA, Diego y
GÓMEZ ORTEGA, Juan

54 Título: **Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite de un decantador centrífugo horizontal en el proceso de elaboración de aceite de oliva**

57 Resumen:

Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b) de un decantador centrífugo (1) horizontal en el proceso de elaboración de aceite (1b) de oliva, que comprende: un sensor de posición (3) de la interfase que tiene: un elemento generador (4) de un campo magnético o de microondas; un elemento receptor (6) configurado para recibir y transformar una señal generada por el elemento generador (4), en una señal eléctrica; y una unidad de control (7) cuyas entradas son: la posición real de la interfase entre agua y aceite (1b), y la posición idónea de dicha interfase; y cuyas salidas son: una variación de la velocidad angular del tornillo sin-fin (2), una variación en la regulación del paso de agua hacia el decantador, una variación en el caudal (9) de la pasta (1a), y una regulación de unas presillas de salida del aceite (1b).

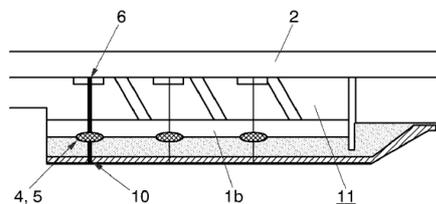


FIG. 2

ES 2 540 458 B1

**SISTEMA DE REGULACIÓN AUTOMÁTICO DE LA SALIDA DE LA INTERFASE
ENTRE AGUA Y ACEITE DE UN DECANTADOR CENTRÍFUGO HORIZONTAL
EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ACEITE DE OLIVA**

5

DESCRIPCIÓN

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

10

La presente invención se refiere a un sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite de un decantador centrífugo horizontal utilizado comúnmente en el proceso de elaboración de aceite de oliva, donde dicho sistema de regulación se engloba dentro del sector alimenticio del aceite de oliva y su elaboración.

15

Esta sistema de regulación automático objeto de invención tiene como finalidad la medición y posicionamiento de la interfase existente entre el aceite y el agua separados dentro del decantador centrífugo, de forma que, una vez conocida la posición exacta de dicha interfase, el sistema sea capaz de gestionar la información y efectuar las órdenes necesarias para mantener la correcta ubicación de la interfase agua-aceite dentro de la etapa de separación del aceite de manera automática y efectiva, con el objeto de extraer el máximo aceite de oliva posible de manera rápida y segura. Obteniendo también una perfecta regulación de las presillas de salida del aceite de oliva en función de dicha información gestionada en el sistema objeto de invención.

20

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30

A modo de introducción, es conocido que en el proceso de elaboración de aceite de oliva, una vez recogidas y lavadas las aceitunas en el entorno donde se ubiquen, las etapas que se siguen, de manera usual, son las siguientes:

35

- Trituración o molienda, en la cual se procede a romper y triturar la aceituna con el fin de extraer el aceite de su interior, creándose una pasta formada principalmente por aceite, hollejo u orujo, además de agua proveniente de

la propia aceituna o adicionada durante esta etapa.

- Preparación de la pasta en una batidora, con la finalidad de adecuar las características de la pasta a las idóneas para la separación de sus componentes.
- 5 - Centrifugación de la pasta triturada en la etapa anterior, donde dicha pasta se introduce en un centrifugador decantador, el cual por efecto centrífugo y con ayuda de un tornillo sin-fin, se encarga de separar el aceite del resto de componentes tales como el orujo y el agua existente. Esta etapa puede ser observada en la figura 1 de la presente solicitud, en la cual se muestra un decantador centrífugo (1) donde la pasta (1a) de entrada se introduce por el interior del tornillo sin-fin (2) hasta la zona intermedia de éste, y es ahí donde la pasta (1a) de entrada llena la cavidad (11) del decantador centrífugo (1) y comienza la separación del aceite (1b) y el resto de elementos tales como agua y orujo. El tornillo sin-fin (2) y la cavidad (11) presentan una geometría troncocónica que garantiza y facilita la separación y expulsión del resto de elementos frente al aceite (1b), el cual es expulsado por decantación en la zona próxima a la entrada de pasta (1a) del decantador centrífugo (1).
- 10
- 15
- 20 - Filtrado del aceite de oliva obtenido en la etapa anterior, de forma que se eliminen las impurezas que hayan podido quedar en el propio aceite, y se le dé un acabado más brillante con el objetivo de ser más atractivo de cara al consumidor.

En relación a la etapa de centrifugación, se conoce que hoy en día no se realiza ningún tipo de control automático de dicha etapa, en la cual el decantador centrífugo separa el aceite de oliva del resto de componentes. De forma que la práctica más extendida para controlar el correcto funcionamiento del decantador, es la regulación manual del decantador centrífugo por los operarios encargados, en base a su experiencia y los resultados del análisis de contenido en el aceite y/u orujo. Donde a partir de ese análisis, y en función de la información obtenida, las acciones más usuales son:

25

30

- Aumentar el caudal de inyección de la pasta hacia el decantador centrífugo, de forma que el contenido en agua disminuya y la dilución de dicha pasta sea menor.
- 35 - Modificación de la cantidad de agua de adición al decantador centrífugo,

con efecto inverso al anterior y con el objetivo de diluir en mayor proporción la pasta introducida.

- Variación de las presillas de salida de aceite.
- Corrección de la velocidad diferencial entre el tornillo sin-fin de arrastre de sólidos.

5

Pero a la vista de la falta de objetividad en el análisis realizado por los operarios cualificados, se conoce la existencia de un control en el cual se analiza y se mide la humedad de la propia pasta, y con ello se procede a regular la cantidad de agua de adición a introducir en el decantador centrífugo. Este sistema tiene el inconveniente de realizar en control del decánter en lazo abierto, es decir, controla los componentes que entran en el decánter, no el funcionamiento de la máquina en sí.

10

Es por ello que se busca tener un tipo de control más automático y efectivo, pero se desconocen sistemas de control adicionales, y esto se debe principalmente, por la inexistencia de sensores capaces de captar y/o transmitir información relevante del estado de la operación de separación de aceite dentro del propio decantador centrífugo. Recordando que la variable fundamental más representativa de la operación dentro del decantador centrífugo es el conocimiento de la posición exacta de la interfase entre el agua y el aceite.

15

20

A raíz de la búsqueda de este tipo de sensores, existen numerosas técnicas de medición de nivel de fluidos en general, y de detección de la posición de las interfases en particular. Básicamente, los principios físicos para la realización de la medición son dos:

25

- Diferencia de propiedades eléctricas entre el agua y el aceite; donde para calcular y procesar dicha diferencia de propiedades eléctricas, se emplean sensores capacitivos e inductivos principalmente.
- Diferencia de densidades; donde para calcular y procesar dicha diferencia de densidades, se emplean sensores de flotación.

30

Dichos sensores existentes en la actualidad y conocidos en el estado del arte, están diseñados para su uso en tanques y depósitos estáticos. Actualmente no se conocen sensores en el mercado capaces de medir la posición exacta de las

35

interfases de operación aceite-agua dentro del decantador centrífugo, dadas las especiales condiciones de operación del mismo al estar en constante movimiento giratorio y de disponer en su interior de un tornillo sin-fin que dificulta el emplazamiento de cualquier tipo de sensor configurado para posicionar la interfase entre agua y aceite.

Es por ello que, a la vista de los inconvenientes descritos en cuanto a la incapacidad de poder estimar con precisión la interfase entre agua y aceite en el decantador centrífugo, y la ausencia de sistemas de control automáticos que permita la retroalimentación del propio decantador centrífugo en cuanto a su correcto funcionamiento; se hace necesario la aparición de un nuevo sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite en la etapa del decantador centrífugo, capaz de automatizar y dar fiabilidad a la medida de la interfase, y capaz de realizar las acciones necesarias en dicha etapa en función de la posición de dicha interfase de un modo sencillo y totalmente automatizable.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite de un decantador centrífugo en el proceso de elaboración de aceite de oliva, donde dicho decantador centrífugo tiene un tornillo sin fin giratorio configurado para recibir una pasta de entrada formada por orujo, agua y aceite, y posteriormente separar el aceite del orujo y del agua; donde el sistema de regulación comprende:

- Un sensor de posición de la interfase entre el agua y el aceite, que tiene a su vez un elemento generador de ondas, y un elemento receptor de dichas ondas emitidas por el elemento generador; configurados sendos elementos para detectar la interfase entre el agua y aceite y donde dicho elemento receptor está a su vez configurado para recibir y transformar una señal, generada por el elemento generador, en una señal eléctrica.

En este sentido, se contemplan dos opciones de realización y configuración de dicho sensor de posición, siendo:

5 a) En la opción preferente, el sensor de posición comprende un elemento generador de un campo magnético alojado en un elemento flotador cuya densidad combinada entre ambos elementos es inferior a la densidad del agua (Aproximadamente 1000 kg/cm^3) y superior a la densidad del aceite (Aproximadamente 920 kg/cm^3) en las condiciones de trabajo de dicho decantador centrífugo; un elemento receptor del campo magnético generado por dicho elemento generador, y configurado dicho elemento receptor para recibir y transformar una señal electromagnética, generada por el elemento generador, en una señal eléctrica.

10

b) En la segunda opción, el sensor de posición comprende un elemento emisor radar de microondas guiadas configuradas para detectar la interfase entre el agua y aceite mediante la diferencia entre sus constantes dieléctricas; un elemento receptor de microondas generadas por dicho elemento emisor, y configurado dicho elemento receptor para recibir y transformar la señal eléctrica de alta frecuencia en una señal eléctrica continua.

15

Dicho sensor de posición tiene dos funciones clave: por un lado permite medir con precisión la posición exacta de la interfase entre el agua y el aceite dentro del decantador centrífugo horizontal. En la primera opción de diseño del sistema objeto de invención, es gracias a la densidad del conjunto de elementos formado por el elemento generador y el elemento flotador, al estar dicha densidad comprendida entre la densidad del agua y la densidad del aceite; y en la segunda opción de diseño es gracias a la emisión y detección de las microondas emitidas por el elemento emisor y recibidas y procesadas por el elemento receptor.

20

25

Y por otro lado, es capaz de transformar esa medición en una señal eléctrica medible y cuantificable por el elemento receptor, de forma que pueda transmitir dicha señal eléctrica hacia una unidad de control perteneciente al sistema objeto de invención.

30

Tanto en la primera opción de diseño, como en la segunda, se observa que el sensor de posición se encuentra alojado en el interior del decantador centrífugo, de forma que la medición de la interfase se realiza en su interior sin necesidad de realizar estimaciones de su nivel y posición tal y como se ha indicado en los antecedentes descritos anteriormente; garantizando una medición precisa y

35

exacta.

5 En el primer caso de opción preferente del sensor, la separación del elemento receptor con respecto al binomio de elementos generador y flotador garantiza que el elemento receptor se mantiene en una posición fija con respecto al decantador centrífugo, y la variación del campo magnético viene motivada por el desplazamiento del elemento flotador con respecto a dicho elemento receptor.

10 En el segundo caso de opción preferente del sensor; el elemento generador puede coincidir con el elemento receptor debido a la generación de microondas del elemento generador, donde dicho elemento receptor recoge y procesa para ejecutar las acciones necesarias para garantizar la correcta posición de la interfase agua-aceite.

15 - Una unidad de control cuyas entradas comprenden: la posición real de la interfase entre agua y aceite facilitada por el elemento receptor del sensor de posición de la interfase entre agua y aceite, y la posición idónea de la interfase entre agua y aceite calculada en función de la composición del aceite y/u orujo extraído del decantador; y cuyas salidas comprenden:

- 20
- Una variación de la velocidad angular del tornillo sin-fin,
 - una variación en la apertura de una válvula configurada para regular el paso de agua hacia el decantador centrífugo,
 - una variación en el caudal de la pasta de entrada al decantador centrífugo; y
 - una regulación de unas presillas de salida del aceite del decantador centrífugo
- 25

30 De esta forma se consigue que, gracias a la información recibida por el elemento receptor del sensor de posición, la unidad de control gestione y procese dicha información, y en función del resultado pueda ejecutar una o varias de las salidas descritas anteriormente con el objetivo de modificar la posición de la interfase entre agua y aceite, y/o la regulación de las presillas, y, de este modo, que la realización de la etapa del decantador centrífugo se realice con éxito y efectividad.

35 Esta regulación automática es de lazo cerrado al retroalimentarse constantemente

5 con la posición de la interfase medida a través del sensor de posición, ya que una vez medida dicha posición, la unidad de control ejecuta la salida correspondiente y la posición de la interfase y/o la regulación de las presillas; de forma que la posición de la interfase vuelve a variar constantemente buscando un equilibrio de posicionamiento definido en función de la rapidez de gestión de información de dicha unidad de control.

10 Se contempla la existencia de que el sistema objeto de invención adicionalmente comprende un sub-sistema actuador configurado para modificar la posición de las presillas de salida del aceite de forma continua, sin necesidad de parar la máquina para realizar el ajuste. Este sub-sistema actuador está formado preferentemente por un elemento mecánico que, a partir de la señal de referencia de la posición deseada emitida por el elemento receptor, ya sea de campo magnético como de microondas, modifica la posición real de la presilla. En dos de sus realizaciones
15 preferentes, este elemento está formado por uno o varios motores lineales o bien motores rotativos.

20 En relación con la configuración del sensor de posición de la interfase entre aceite y agua, y de manera preferente, dicho sensor de posición comprende una guía a la cual se acopla el elemento flotador para la primera opción de diseño preferente; y donde dicha guía permite el movimiento traslacional del elemento flotador con respecto a una cavidad donde se aloja la pasta de entrada en el interior del decantador centrífugo.

25 De este modo, el binomio formado por el elemento flotador y el elemento generador en la primera opción preferente de diseño, se desplazan a través de dicha guía en función de la posición de la interfase agua-aceite, gracias a la propiedad de densidad intermedia descrita anteriormente; cabe destacar que tanto el elemento flotador, el elemento generador y la guía se fabrican o recubren en un
30 material no agresivo con el producto alimenticio que aloja el decantador centrífugo, garantizando la correcta higiene y esterilidad de los productos a elaborar.

35 Cabe destacar que en una realización preferente de la primera opción de diseño, el elemento generador se encuentra alojado en el interior del elemento flotador y aislado del contacto con la pasta de entrada; de este modo el material del elemento generador no afecta a la salubridad de la etapa ya que en ningún

momento entra en contacto con el producto alimenticio a elaborar.

Adicionalmente y de modo preferente en esta primera opción de diseño, la guía se encuentra acoplada por un lado al tornillo sin-fin, y por otro a la superficie interior de la cavidad donde se aloja la pasta de entrada en el interior del decantador centrífugo; configurada dicha guía para permitir: un movimiento radial de dicho elemento flotador; y un movimiento giratorio solidario al movimiento rotacional del tornillo sin-fin.

Gracias a esta configuración y acoplamiento de la guía, el movimiento del elemento flotador no interfiere ni colisiona con el movimiento giratorio del tornillo sin-fin, ya que éste gira solidario con el tornillo sin-fin y solventa una problemática existente en la medición de la posición de la interfase en depósitos no estáticos como es el caso del decantador centrífugo presente.

En un ejemplo de realización preferente, el elemento receptor del campo magnético o de microondas en la primera y segunda opciones de diseño respectivamente, se encuentra alojado en el interior del tornillo sin-fin del decantador centrífugo. De este modo dicho elemento receptor se encuentra en una posición fija y es el elemento flotador, y por ende el elemento generador alojado en éste, en la primera opción de diseño, el que se desplaza y varía el campo magnético a recibir por dicho elemento receptor, permitiendo adicionalmente llevar el correspondiente cableado por el interior del tornillo sin-fin hacia la unidad de control.

Por último, y en relación a la consecución de una medida y posicionamiento de la interfase lo más exacta posible, en una realización de la presente invención, el sistema objeto de invención comprende una pluralidad de sensores de posición a lo largo del eje longitudinal del tornillo sin-fin del decantador centrífugo; ya que es conocido que la posición de la interfase varía en función de la sección transversal del decantador centrífugo donde se mida.

Así pues, de acuerdo con la invención descrita, el sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite objeto de invención constituye una importante novedad en sistemas automáticos de regulación de la etapa del decantador centrífugo, siendo capaz de gestionar la información y

5 efectuar las órdenes necesarias para mantener la correcta ubicación de la interfase agua-aceite dentro de la etapa de separación del aceite de manera automática y efectiva, con el objeto de extraer el máximo aceite de oliva posible de manera rápida y segura; y todo ello con un sistema formado por elementos de fácil mantenimiento y de resultados altamente precisos.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Para complementar la descripción que se está realizando, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15

La figura 1.- Muestra una vista esquemática de un decantador centrífugo perteneciente al estado del arte.

20

La figura 2.- Muestra una vista esquemática del sensor de posición de la interfase ubicado en el interior del decantador centrífugo, siendo la opción primera de emisor de campo magnético.

25

La figura 3.- Muestra un diagrama de bloques ilustrativo de las entradas y salidas que recibe la unidad de control perteneciente al sistema objeto de invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

30 A la vista de la figura 2, se observa cómo el sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b) objeto de invención comprende una pluralidad de sensores de posición (3) de la interfase entre el agua y el aceite (1b), donde cada sensor de posición (3) tiene a su vez:

35

- Un elemento generador (4) de un campo magnético alojado interiormente con respecto a un elemento flotador (5) cuya densidad combinada entre ambos elementos (4, 5) es inferior a la densidad del agua y superior a la densidad del

aceite (1b) en las condiciones de trabajo de dicho decantador centrífugo (1); observándose que la realización preferente recae en la opción primera de elemento generador (4) de campo magnético

5 - Un elemento receptor (6) del campo magnético generado por dicho elemento generador (4), y configurado dicho elemento receptor (6) para recibir y transformar una señal electromagnética, generada por el elemento generador (4), en una señal eléctrica; y donde el elemento receptor (6) del campo magnético se encuentra alojado en el interior del tornillo sin-fin (2) del decantador centrífugo (1).

10

- Una guía (10) a la cual se acopla el elemento flotador (5); y donde dicha guía (10) permite un movimiento traslacional del elemento flotador (5) con respecto a una cavidad (11) donde se aloja la pasta (1a) de entrada en el interior del decantador centrífugo (1); donde la guía (10) se encuentra acoplada por un lado al tornillo sin-fin (2), y por otro a la superficie interior de la cavidad (11) donde se aloja la pasta (1a) de entrada en el interior del decantador centrífugo (1); configurada dicha guía (10) para permitir: un movimiento radial de dicho elemento flotador (5); y un movimiento giratorio solidario al movimiento rotacional del tornillo sin-fin (2) .

15

20

- Un sub-sistema actuador (12) configurado para modificar la posición de las presillas de salida del aceite de forma continua, sin necesidad de parar la máquina para realizar el ajuste. Donde este sub-sistema actuador (12) está formado por un elemento mecánico que haría la función de actuador de posición (13) que, a partir de la señal de referencia de la posición deseada emitida por el elemento receptor (6), modifica la posición real de la presilla donde dicho elemento mercado está formado por un motores lineales o bien motores rotativos.

25

30

Recordando que los sensores de posición (3) son una pluralidad y se encuentran alojados a lo largo del decantador centrífugo (1); garantizando múltiples medidas que permiten estimar de forma precisa la posición de la interfase en todo momento.

35

Por último, y a la vista de la figura 3, puede observarse el sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b) en conjunto, donde además de los sensores de posición (3), se observa la unidad de control (7),

donde:

5 - Las entradas de información son: las posiciones reales de la interfase entre agua y aceite (1b) facilitadas por la pluralidad de los elementos receptores (6) del conjunto de sensores de posición (3), y la posición idónea de la interfase entre agua y aceite (1b) calculada en función de la composición del aceite (1b) y/u orujo extraído del decantador centrífugo (1).

10 - Las salidas son: una variación de la velocidad angular del tornillo sin-fin (2); una variación en la apertura de una válvula (8) configurada para regular el paso de agua hacia el decantador centrífugo (1), una variación en el caudal (9) de la pasta (1a) de entrada al decantador centrífugo (1) y una variación en la posición de las presillas de salida de la fase oleosa gracias al elemento mecánico del sub-sistema actuador (12).

15 A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que las realizaciones de la invención que se han descrito pueden ser combinadas de múltiples maneras dentro del objeto de la invención. La invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero para el
20 experto en la materia resultará evidente que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes sin exceder el objeto de la invención reivindicada.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b) de un decantador centrífugo (1) horizontal en el proceso de elaboración de aceite (1b) de oliva, donde dicho decantador centrífugo (1) tiene un tornillo sin-fin (2) giratorio configurado para recibir una pasta (1a) de entrada formada por orujo, agua y aceite (1b), y posteriormente separar el aceite (1b) del orujo y del agua; donde el sistema de regulación está **caracterizado** por que comprende:
- 5
- 10 -un sensor de posición (3) de la interfase entre el agua y el aceite (1b), que tiene a su vez un elemento generador (4) de ondas, y un elemento receptor (6) de dichas ondas emitidas por el elemento generador (4); configurados sendos elementos (4, 6) para detectar la interfase entre el agua y aceite (1b), y donde dicho elemento receptor (6) está a su vez configurado para recibir y transformar una señal, generada por el elemento generador (4), en una señal eléctrica;
- 15 - una unidad de control (7) cuyas entradas comprenden: la posición real de la interfase entre agua y aceite (1b) facilitada por el elemento receptor (6) del sensor de posición (3) de la interfase entre agua y aceite (1b), y la posición idónea de la interfase entre agua y aceite (1b) calculada en función de la composición del aceite (1b) y/u orujo extraído del decantador centrífugo (1); y cuyas salidas
- 20 comprenden: una variación de la velocidad angular del tornillo sin-fin (2), una variación en la apertura de una válvula (8) configurada para regular el paso de agua hacia el decantador centrífugo (1), una variación en el caudal (9) de la pasta (1a) de entrada al decantador centrífugo (1), y una regulación de unas presillas de salida del aceite del decantador centrífugo (1).
- 25
- 2.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el sensor de posición (3) de la interfase entre el agua y el aceite (1b) comprende un elemento generador (4) de un campo magnético alojado en un elemento flotador (5) cuya densidad combinada entre ambos elementos (4, 5) es inferior a la densidad del agua y superior a la densidad del aceite (1b) en las condiciones de trabajo de dicho decantador centrífugo (1); un elemento receptor (6) del campo magnético generado por dicho elemento generador (4), y configurado dicho elemento receptor (6) para recibir y transformar una señal electromagnética, generada por el
- 30
- 35 elemento generador (4), en una señal eléctrica.

- 3.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el sensor de posición (3) de la interfase entre el agua y el aceite (1b) comprende un elemento emisor radar (4) de microondas guiadas configuradas para detectar la interfase entre el agua y aceite mediante la diferencia entre sus constantes dieléctricas; un elemento receptor (6) de microondas generadas por dicho elemento emisor radar (4), y configurado dicho elemento receptor (6) para recibir y transformar la señal eléctrica de alta frecuencia en una señal eléctrica continua;
- 5
- 4.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende un sub-sistema actuador (12) configurado para modificar la posición de las presillas de salida del aceite de forma continua.
- 10
- 5.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 4, **caracterizado** por que comprende un elemento mecánico (13) de movimiento de las presillas de salida del aceite; donde dicho elemento mecánico (13) está formado por uno o varios motores lineales.
- 15
- 6.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 4, **caracterizado** por que comprende un elemento mecánico (13) de movimiento de las presillas de salida del aceite; donde dicho elemento mecánico (13) está formado por uno o varios motores rotativos.
- 20
- 7.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 2 y cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** por que el sensor de posición (3) comprende una guía (10) a la cual se acopla el elemento flotador (5); y donde dicha guía (10) permite un movimiento traslacional del elemento flotador (5) con respecto a una cavidad (11) donde se aloja la pasta (1a) de entrada en el interior del decantador centrífugo (1).
- 25
- 8.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 7, **caracterizado** por que la guía (10) se encuentra acoplada por un lado al tornillo sin-fin (2) , y por otro a la superficie interior de la cavidad (11) donde se aloja la pasta (1a) de entrada en el interior del decantador centrífugo (1); configurada dicha guía (10) para permitir: un
- 30
- 35

movimiento radial de dicho elemento flotador (5); y un movimiento giratorio solidario al movimiento rotacional del tornillo sin-fin (2) .

5 9.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 2 y cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado** por que el elemento generador (4) se encuentra alojado en el interior del elemento flotador (5) y aislado del contacto con la pasta de entrada.

10 10.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según la reivindicación 2 y cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado** por que el elemento receptor (6) del campo magnético se encuentra alojado en el interior del tornillo sin-fin (2) del decantador centrífugo (1).

15 11.- Sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (1b), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende una pluralidad de sensores de posición (3) a lo largo del eje longitudinal del tornillo sin-fin (2) del decantador centrífugo (1).

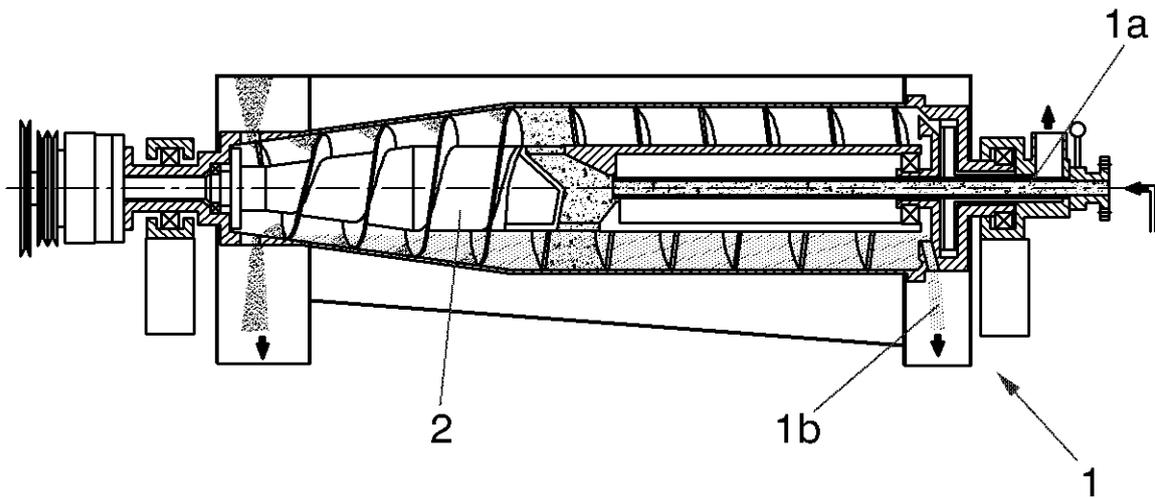


FIG. 1

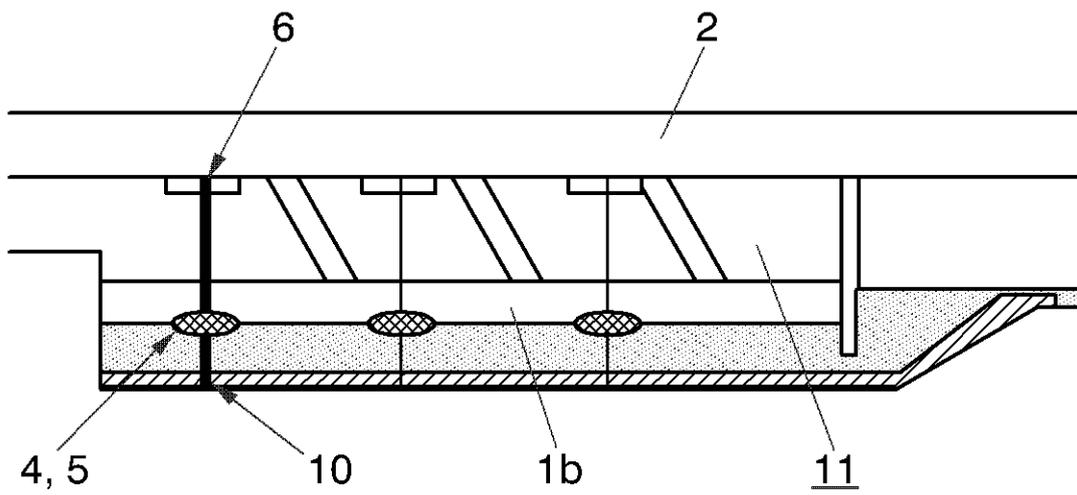


FIG. 2

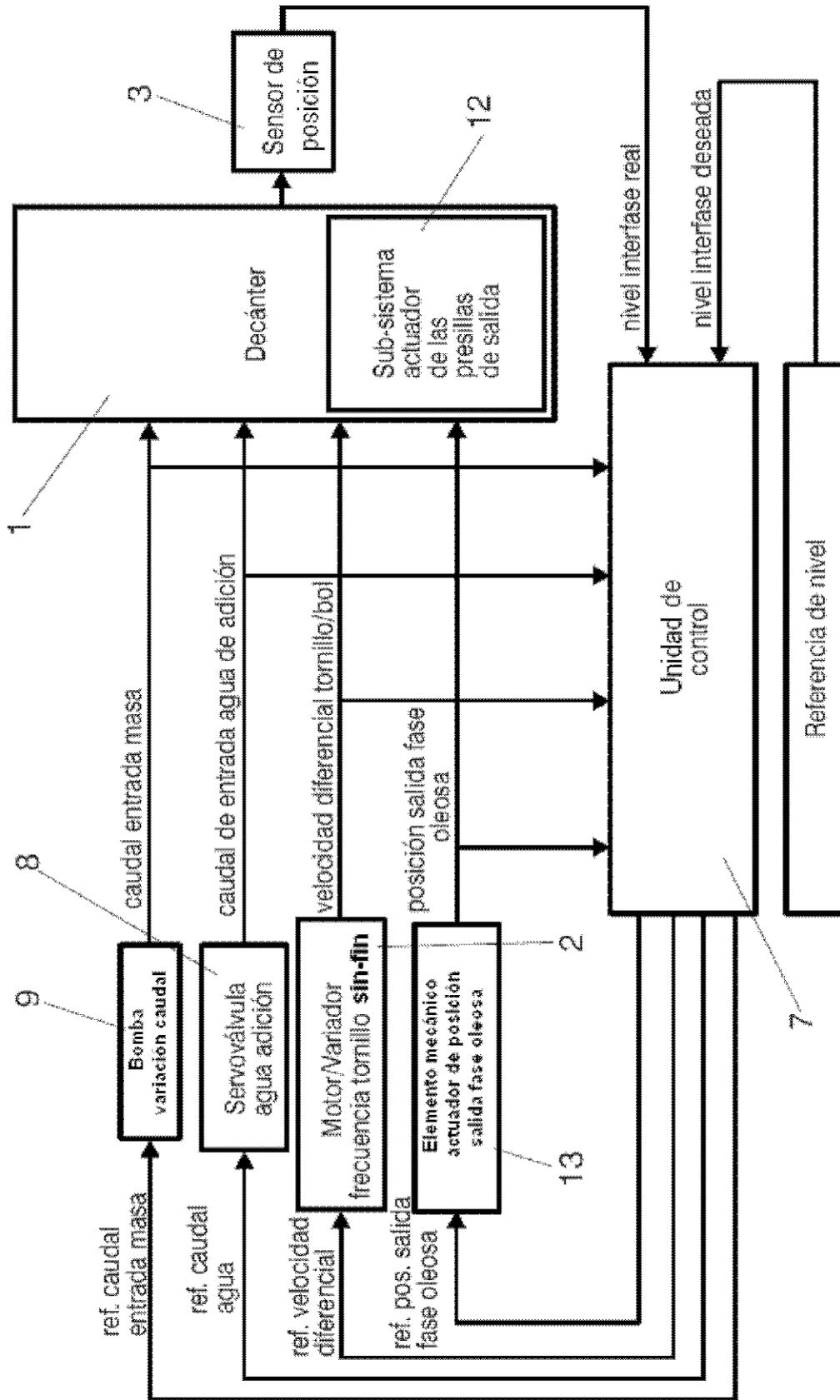


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201330818

②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.06.2013

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B01D17/02** (2006.01)
B01D17/12 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4985696 A (BEOMONT JORGE J) 15.01.1991, columnas 1-5.	1-11
A	US 4149973 A (HARRIS FRANK N) 17.04.1979, columnas 1-2; figuras 1-3.	1-11
A	WO 0037177 A1 (ALFA LAVAL AB et al.) 29.06.2000, páginas 1-6,10-11.	1-11
A	US 5484522 A (ENTREKIN JAMES L) 16.01.1996, todo el documento.	1-11

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
23.05.2014

Examinador
C. Galdeano Villegas

Página
1/5

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

B01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, TXTUS2

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.05.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	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	US 4985696 A (BEOMONT JORGE J)	15.01.1991
D02	US 4149973 A (HARRIS FRANK N)	17.04.1979
D03	WO 0037177 A1 (ALFA LAVAL AB et al.)	29.06.2000

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

La invención consiste en un sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite de un decantador centrífugo horizontal en el proceso de elaboración del aceite de oliva, donde dicho decantador centrífugo tiene un tornillo sin-fin giratorio graduado, para recibir la pasta y posteriormente separar el aceite del agua, donde el sistema de regulación está caracterizado porque comprende:

- Un sensor de posición de la interfase entre el agua y el aceite, que tiene a su vez un elemento generador de ondas y un elemento receptor de las mismas, configurados ambos para detectar la interfase agua y aceite, y donde dicho elemento receptor está a su vez configurado para recibir y transformar una señal, generada por el elemento generador, en señal eléctrica.
- Una unidad de control, cuyas entradas comprenden: la posición real de la interfase y aceite facilitada por el elemento receptor del sensor de posición de la interfase entre el agua y aceite, y la posición idónea de dicha interfase calculada en función de la composición del aceite y/o orujo extraído del decantador centrífugo; y cuyas salidas comprenden: una variación de la velocidad angular del tornillo sin fin, una variación de la apertura de una válvula configurada para regular el paso del agua hacia el decantador centrífugo, una variación en el caudal de la pasta de entrada al decantador centrífugo y una regulación de unas presillas de la salida del aceite del decantador centrífugo.

Con respecto a la reivindicación independiente 1, el documento que más se aproxima al estado de la técnica es el documento D01, al cual pertenecen las referencias que se indican a continuación. Este documento divulga un sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre agua y aceite (columna 1, líneas 1 a 15), de un decantador (columnas 1 y 2), donde el sistema de regulación está caracterizado por que comprende:

- un sensor de posición de la interfase entre agua y aceite, con un elemento generador de ondas y otro receptor de las mismas, y configurados ambos para detectar la interfase (columna 3, líneas 5-44) y que transforma la señal generada en una señal eléctrica. (columna 2, líneas 7 a 30).
- una unidad de control, (columnas 3 a 5), cuyas entradas comprenden la posición real de la interfase entre agua y aceite y la posición idónea de la misma (columna 3, líneas 5 a 15).

El decantador divulgado en el documento D01 no es centrífugo y por tanto, las salidas que comprende el sistema de control no están basadas en la variación de la velocidad angular del tornillo sin-fin, tampoco en la variación de la apertura de la válvula que regula el paso del agua hacia el decantador, ni variación del caudal de entrada y regulación de las presillas, como se describe en la presente invención. El sistema de control del documento D01 tiene como salidas las variaciones de pesos específicos de aceite y agua.

El documento D02 divulga un sistema de regulación automático de la salida de la interfase entre el agua y aceite (columna 1, líneas 1 a 35) de un decantador horizontal (columna 1, líneas 50-55); columna 2, líneas 3-21). En vez de tornillo sin-fin giratorio posee unas placas abatibles, que realizan la misma función que aquel: recibir la mezcla y posteriormente separar el aceite del agua (columna 1, líneas 15-20; columna 2, línea 10-21; referencia 48). El sistema de regulación está caracterizado porque comprende:

- Un sensor de posición de la interfase entre el agua y el aceite (columna 1, líneas 60 -65; columna 2, líneas 1-2; referencia 30)
- Una unidad de control de la interfase aceite y agua (columna 1, líneas 50-68).

Sin embargo el documento D02 no detalla cuáles son las entradas y salidas de la unidad de control.

El documento D03 divulga un sistema de regulación automático de la interfase entre agua y aceite de un decantador centrífugo horizontal (páginas 1 a 6), donde dicho decantador centrífugo tiene un tornillo sin-fin giratorio graduado (página 2, líneas 5 a 25), donde el sistema de regulación está caracterizado porque comprende un sistema de control cuyas entradas son la posición real de la interfase agua y aceite facilitada por el elemento receptor del sensor, y la posición idónea de dicha interfase (página 4 a 6). Las salidas comprenden, una variación de la velocidad angular del tornillo sin fin, (página 6, líneas 24- 30), una variación de la apertura de una válvula configurada para regular el paso del agua hacia el decantador centrífugo (página 11, líneas 11 a 20 y la variación del movimiento radial de la interfase y la presión ejercida sobre las capas de la interfase (página 10-11). Sin embargo, la unidad de control divulgada en el documento D03 no actúa sobre la variación en el caudal de la pasta de entrada al decantador centrífugo ni regula las presillas de salida del aceite del decantador centrífugo. El documento D03 tampoco divulga un sensor de posición, configurado para detectar la interfase aceite/agua

Como se deduce de los párrafos anteriores, ninguno de los documentos citados, D01, D02 y D03, tomados solos o en combinación, revelan la invención definida en la reivindicación independiente 1; se considera que estos documentos no llevarían al experto en la materia a modificar los sistemas de regulación descritos en ellos para obtener el sistema reivindicado.

Por todo ello, se concluye que la reivindicación independiente 1 tiene novedad e implica actividad inventiva, según los artículos 6.1 y 8.1 de LP. En consecuencia, las reivindicaciones 2 a 11, dependientes de la primera, también son nuevas y tienen actividad inventiva según los artículos 6.1 y 8.1 de LP.