



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 341 694**

② Número de solicitud: 200803620

⑤ Int. Cl.:

**C11B 1/06** (2006.01)

**G06F 7/00** (2006.01)

**G06K 19/00** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **01.12.2008**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2010**

Fecha de la concesión: **01.06.2011**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **13.06.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente: **13.06.2011**

⑦ Titular/es: **Universidad de Jaén  
OTRI-Edificio B-1 - Campus Las Lagunillas, s/n  
23071 Jaén, ES**

⑦ Inventor/es: **Sánchez Solana, Antonio Miguel;  
Martínez López, Luis;  
López de la Torre, María Dolores y  
Balsas Almagro, José Ramón**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Sistema y procedimiento de obtención, clasificación y selección de aceite de oliva.**

⑤ Resumen:

Sistema y procedimiento de obtención, clasificación y selección de aceite de oliva.

Comprende las etapas de selección de un molino (1); prensado de la oliva en dicho molino (1), obteniéndose pasta prensada; batido de la pasta prensada; separación en alperujo y una mezcla de aceite y agua; extracción de las partículas sólidas de la mezcla de aceite y agua; decantado, filtrado, almacenamiento en una bodega y cata. El control de las etapas se realiza por medio de etiquetas RFID de producto (7), que acompañan al producto durante todo el procedimiento, en las que se registra información referente a los parámetros medidos por unos sensores en cada una de las etapas. En función de la información registrada en las etiquetas RFID de producto (7), se controla en tiempo real el procedimiento de obtención, actuando sobre los flujos de producto mediante electroválvulas (8) controladas por sistemas inteligentes y corrigiendo los parámetros de los elementos anómalos.

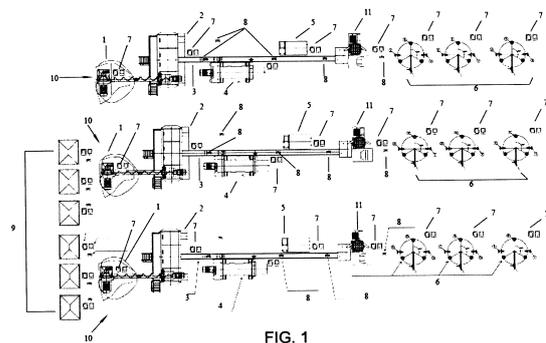


FIG. 1

ES 2 341 694 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento de obtención, clasificación y selección de aceite de oliva.

### 5 Objeto de la invención

La presente invención se incluye dentro del campo de la obtención de aceite, en concreto describe un sistema y un procedimiento de obtención, clasificación y selección de aceite.

### 10 Antecedentes de la invención

Entre los sistemas de producción de aceite (prensas, centrífuga de 3 fases y centrífuga de 2 fases), es la centrífuga de dos fases la que se ha impuesto a las otras dos, sobre todo por aspectos de producción y por su menor contaminación medioambiental, debido a que la legislación medioambiental trata de evitar los efectos del alpechín.

15 Por estos motivos, la industria aceitera ha sustituido su procedimiento habitual de producción de aceite, basado en un sistema de decánter de tres fases (aceite, orujo y alpechín) por uno de dos fases, esto es, salida por un lado de aceite y de alperujo por otro.

20 La calidad del aceite depende fundamentalmente de la clasificación previa de la oliva por calidades del fruto y del control de una serie de parámetros durante el proceso de producción en la almazara.

La consecuencia del cambio de sistema mencionado anteriormente ha sido la desaparición de los parámetros de control de planta por parte de los maestros molineros, como son los finos del vibrofiltro y el comportamiento de la centrifugadora de alpechines.

25 La desaparición de dichos parámetros provoca que actualmente el maestro molinero deba determinar el buen o el mal funcionamiento de la planta sobre la base de una información visual y táctil, concretamente sobre tres parámetros: la pasta que sale del molino, la consistencia de la pasta al salir de la batidora y la salida de los orujos del decánter. La instalación de extracción de aceite se regula a partir de estos tres parámetros, actuando sobre los controles apropiados, que son la criba (grosor del tamaño máximo de salida de la pasta) en el molino, el tiempo que permanece la pasta en la batidora, las cantidades de agua fría y caliente que se añaden en dicha batidora, la temperatura de la mencionada batidora, la cantidad de masa que entra en el decánter, el agua que se añade en dicho decánter, y los anillos de regulación o diafragmas por donde se extraen los aceites en el decánter.

30 Si desea obtener información exacta debe esperar el resultado de métodos basados en análisis químicos, que se demoran más allá de un día de trabajo, con lo que la información resulta excesivamente tardía y no es posible efectuar correcciones en tiempo real. Algunos métodos, como la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) o el Infrarrojo Cercano (NIR) son más rápidos en el tiempo de respuesta, del orden de varios minutos, pero se necesita de la manipulación de un operario especializado y de una buena calibración de los dispositivos. Ninguno funciona en un sistema en continuo y los intentos que se han realizado con Infrarrojo Cercano mediante filtros con un funcionamiento en continuo han fracasado.

35 Cuando alguno de estos métodos se emplea en laboratorios con manipulación de operarios, es necesario esperar varias horas para obtener los resultados, pues se necesita un secado previo de la materia.

Por tanto, solo a través de la combinación del análisis en el laboratorio, del análisis visual, y por medio de sensores electrónicos, es posible evaluar el buen funcionamiento de la instalación. Este procedimiento de control dista mucho de ser el idóneo ya que los métodos actualmente en uso presentan diversas limitaciones.

40 - El método RMN y el Soxhlet requieren un secado previo de la muestra que implica, al menos, 6-7 horas de espera para la obtención del resultado analítico (en el caso del método Soxhlet hay que sumar a este tiempo el de extracción de la grasa por el disolvente), y esto imposibilita en un proceso industrial en continuo en la almazara.

45 - Por otro lado, el método Autelec, aunque permite la obtención del resultado tras pocos minutos (4 a 5 minutos), implica un alto grado de manipulación de la muestra y un considerable consumo de disolventes (limitaciones que comparte con el método Soxhlet).

50 - Los análisis químicos de los aceites para determinar su calidad implican varios días de retraso en obtener la información. Por todo ello, se deduce que es necesario recurrir a otras tecnologías para abordar el desarrollo de los métodos de control.

55 La espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) es una técnica analítica cuyas características instrumentales la hacen interesante a la hora de abordar el desarrollo de un detector para analizar el agotamiento de los orujos. Ello es debido a que permite el análisis cuantitativo de muestras sin apenas requerir preparación de las mismas. Actualmente se aplica esta técnica pero su uso se limita a detectar la cantidad de aceite que se pierde en el orujo.

## ES 2 341 694 B1

El intento de utilizar el control por visión en el proceso industrial de una almazara para el control de calidad en tiempo real han sido fracasos como se demuestra en los documentos: “Estimación del contenido de materia grasa en el alperujo mediante visión artificial” tesis doctoral leída en la Universidad de Málaga, 2005 y “Método de Caracterización del alperujo para optimización de la extracción de aceite de oliva, e instalación para la puesta en práctica del mismo”, solicitud de patente española P 200301359, ambos del autor Sánchez-Solana.

El control de calidad en tareas industriales mediante tecnología de radiofrecuencia (RFID) se viene aplicando con notables éxitos desde hace varios años en diversos sectores industriales.

De este modo, la solicitud internacional de patente PCT/ES 2008/000115 es la primera patente que utiliza la tecnología RFID para la clasificación automática de alimentos y divulga un sistema para la clasificación automática de aceitunas, especialmente concebido para ser implantado en almazaras, en el que participan una pluralidad de etiquetas con tecnología RFID, las cuales pueden disponerse entre las propias aceitunas, o bien fijarse a los diferentes remolques utilizados en su transporte hacia la almazara.

El sistema de clasificación automática de aceitunas de la solicitud de patente anteriormente descrita prevé adicionalmente que las etiquetas RFID incorporan información relativa a si la aceituna ha sido recogida del suelo o directamente del árbol; información relativa a la parcela de procedencia de las aceitunas; información relativa a los trabajadores que han manipulado las aceitunas; información relativa a la época de recolección, así como los trabajos agrícolas llevados a cabo en el cultivo.

Dichas etiquetas llevarán grabada una información interna acorde con el tipo de aceituna recogido, y la calidad de aceite que contiene así como los parámetros del proceso industrial que mejor convienen a ese tipo de aceitunas, que funcionaría de la manera siguiente.

En el sistema que la invención anterior propone se ha previsto la participación de una serie de etiquetas con tecnología RFID, las cuales pueden disponerse entre las propias aceitunas, o bien fijarse a los diferentes remolques utilizados, en función del tipo de recogida, etiquetas que llevarán grabada una información acorde con el tipo de aceituna recogido, tal como si se trata de aceitunas de vuelo o de suelo, la parcela de procedencia de las aceitunas, los trabajadores que las han manipulado, la época de recolección así como información acerca de los trabajos agrícolas realizados, con las dosis adecuadas y en la época.

Dichas aceitunas son transportadas a la almazara, a la entrada de la cual se establece al menos una antena para lectura de dichas etiquetas, antena que está asociada a una base de datos para almacenamiento y gestión de la información, identificando así el tipo de aceitunas que entran a la instalación y asignando al correspondiente remolque la tolva correcta de descarga, habiéndose previsto el empleo complementario de dispositivos portátiles para codificación o lectura de las etiquetas, en orden a permitir la depuración de errores de lecturas incorrectas.

Así pues, una vez posicionado el remolque sobre la tolva adecuada, junto a ésta se situará una segunda antena mediante la cual se verifica que el contenedor coincide con la tolva de recepción adecuada, impidiendo la descarga en caso de que esto no sea así.

Seguidamente se procede a comprobar que la información de las etiquetas que incluye la información del tipo de aceituna es el correcto, tras lo que se procede a la descarga de la aceituna.

En función de la información transmitida por etiquetas y detectada por la antena, la cual será procesada por el sistema y almacenada en la citada base de datos, se puede proceder a la parada del sistema de descarga o continuar si las verificaciones son correctas, con lo que en cada tolva se tendría la aceituna correcta.

En el caso de que las etiquetas, se encuentren mezcladas con las aceitunas, se ha previsto que a la salida de las tolvas de descarga de los contenedores de las aceitunas se disponga una serie de cintas transportadoras, con una antena de lectura asociada a cada una, mediante la que se comprueba la información de las etiquetas asociada a dichas aceitunas, de manera que si se detecta que alguna etiqueta no se corresponde con la línea en la que debería ir, se paraliza el sistema y se bifurca hacia otra cinta, de manera que dichas cintas comunican respectivamente con las tolvas de almacenamiento de cada tipo de aceituna perfectamente clasificado, a la salida de la cual se establecerá la línea de producción correspondiente.

Asimismo, durante el transporte de las aceitunas a través de las cintas se pueden colocar antenas a lo largo de las mismas para leer las etiquetas y hacer comprobaciones de la calidad de la aceituna durante el proceso de cribado y desviar la cinta a otras cintas si se detectan errores en dichas etiquetas.

Por último, y como ya se ha dicho con anterioridad, una vez separadas convenientemente las aceitunas, éstas serán sometidas a un proceso de lavado, en orden a mejorar su calidad, quedando perfectamente identificadas y clasificadas cada tipo de aceitunas.

De esta manera, si se detecta que alguna etiqueta no se corresponde con la línea en la que debería ir, se paraliza el sistema y se bifurca hacia otra cinta, de manera que dichas cintas comunican respectivamente con las tolvas de

almacenamiento de cada tipo de aceituna perfectamente clasificadas de manera homogénea a la calidad del fruto y proceso de producción adecuado, para que a la salida de la tolva se le asigne la línea de producción correspondiente.

5 La importancia de mejorar la calidad del aceite de oliva será cuestión clave en los próximos cinco años para los cultivadores, puesto que en 2013 desaparecerán los fondos europeos y ese efecto afectará a los ingresos de un millón de personas en Europa (el 80% de los productores de aceite de oliva). La única vía para evitar un descenso de las ganancias es desarrollar aceite de oliva de mejor calidad que permita una subida de precios. En la actualidad la calidad se controla cuando el proceso industrial ha concluido, por medio de índices fisicoquímicos y por evaluación sensorial de un experto. Las variaciones del grado de calidad del aceite de oliva se producen debido a muchos factores, pero la más influyente es la variabilidad del propio fruto.

15 Por tanto, en base a lo anteriormente comentado, el problema técnico que se propone es extender el uso de una técnica que utiliza RFID al campo de la optimización y la mejora de la calidad y del rendimiento de la producción de aceite de oliva en las almazaras, permitiendo clasificar la oliva a partir de un análisis químico previo a la recogida de dicha oliva y de la información contenida en las etiquetas RFID relativas al proceso de producción de la propia oliva, según la calidad de aceite que se puede esperar de dicha oliva para, posteriormente, seleccionar el procedimiento de obtención más adecuado según los parámetros a controlar descritos anteriormente y derivar el flujo hacia otras calidades diferentes si dicho procedimiento no se realiza según lo previsto.

## 20 Descripción de la invención

La invención resuelve los problemas anteriormente mencionados mediante un sistema para obtención de aceite de oliva que incorpora tecnología RFID y un procedimiento de obtención de aceite que hace uso de dicho sistema.

25 La invención presenta un sistema en tiempo real, en línea y basado en tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), que asimila la producción de aceite de oliva a la de otros sectores en los que primero se selecciona la materia prima y luego se produce y que es opuesta a los métodos de producción de aceite de oliva actuales. La tecnología RFID puede emplearse para clasificar correctamente la oliva, como consecuencia de lo cual se produce aceite de oliva de mejor calidad puesto que el sistema industrial no combina olivas con parámetros de calidad sensiblemente diferentes.

30 Es un objetivo de la presente invención describir un sistema para la obtención, selección y clasificación de aceite, que permita el control de la obtención, selección y clasificación por medio de tecnología RFID, así como un procedimiento que haga uso de dicho dispositivo.

35 Es otro objetivo de la invención resolver los problemas del control de los procedimientos de obtención de aceite por medio de un procedimiento y un sistema asociado que permita el seguimiento de la materia prima para obtener el aceite, en este caso, la oliva, desde el propio cultivo para, previamente al proceso de obtención, seleccionar la calidad del aceite a partir de un análisis químico, de modo que el procedimiento de obtención está encaminado a dirigir los flujos de producto de manera que se obtenga dicha calidad seleccionada y, en su defecto, a proponer las variaciones que sean necesarias, tanto en el procedimiento de obtención (flujos alternativos), como en la modificación de los parámetros de funcionamiento de los elementos que intervienen, para obtener aceite de calidad diferente en el caso de que no se cumplan las especificaciones.

40 Desde este punto de vista, la invención propone la existencia de una línea de obtención de aceite para cada una de las calidades de aceite que se vayan a obtener en la fábrica. Las características del procedimiento de cultivo de la oliva (que se especificarán posteriormente), así como los resultados de un análisis químico efectuado a la oliva en el propio campo y de un análisis del tipo Abencor o similar, determinan la calidad esperada para el aceite obtenido de cada muestra de oliva.

45 De este modo, cada muestra de oliva, una vez conocida la calidad esperada de su aceite, será destinada a la línea de obtención más afín a dicha calidad. Posteriormente, la oliva irá recorriendo las diferentes etapas y los diferentes elementos del procedimiento de obtención de aceite y en cada uno de ellos se verificará, de acuerdo a unos criterios de comparación y de decisión, si dichas etapas se realizan adecuadamente. En caso afirmativo, el producto intermedio de cada etapa pasará a la etapa siguiente dentro de su misma línea. En caso contrario, caso de anomalías detectadas, dicho producto se reconducirá hacia la línea de obtención más afín, para que no se produzcan contaminaciones de una determinada calidad de aceite con aceites de calidad heterogénea, además de modificarse los parámetros de funcionamiento de los elementos que actúan en dicha etapa, para eliminar dichas anomalías.

50 Todo este proceso de toma de datos, comparaciones, decisiones, control de flujo y corrección de parámetros en los elementos se produce de manera automática por medio de un sistema informático inteligente de control que se describirá posteriormente. El aspecto fundamental de la invención radica en la inclusión de etiquetas RFID que registran información sobre todos los parámetros y eventos relevantes que acontecen a las olivas y a los sucesivos productos desde el cultivo hasta el final del procedimiento. Dicha información es procesada por los medios informáticos en tiempo real para poder decidir sobre el flujo de productos, como se explicará más adelante.

## ES 2 341 694 B1

Teniendo en cuenta estos objetivos, las ventajas de la invención se describen seguidamente:

- 5 - El principio de la invención se puede emplear para otras tareas de control, como son la clasificación de productos con el fin de desviarlos a las líneas de calidad similar, desvío del producto a la salida o a la entrada de cada máquina, etc.
- 10 - El sistema recoge toda la información relevante sobre la manipulación de que ha sido objeto el aceite, desde el cultivo de la oliva hasta los pasos finales de la propia producción de aceite de oliva y almacenamiento en el depósito de almacenamiento de la bodega.
- 15 - El sistema controla el proceso y detecta variaciones en los principales parámetros de control, lo que permite derivar el producto para evitar contaminaciones debidas a mal funcionamiento de algún elemento del sistema.
- 15 - La manera particular de registrar y evaluar la información sobre los parámetros del procedimiento permite adaptar el funcionamiento de los elementos del sistema tanto a las características preconizadas como a las del producto en proceso, pudiéndose realizar correcciones sobre la marcha, que hasta el momento son desconocidas.

### Elementos integrantes del sistema de la invención

20 Como se ha comentado anteriormente, para evitar contaminaciones producidas por la mezcla de aceites de diferentes calidades, existe una línea completa de obtención de aceite de oliva, con todos sus elementos, para cada una de las calidades que se desee obtener.

25 Las olivas se recogen en el campo junto con las etiquetas RFID de producto que recogen, como se ha indicado anteriormente, información relevante sobre el cultivo de las olivas, y se cargan en remolques debidamente identificados mediante etiquetas RFID de remolque en las que se indica el tipo de oliva que contienen. A las olivas se les han realizado análisis de tipo Abencor o similar y posteriormente los análisis químicos y panel de cata, para determinar la calidad del aceite que pueden dar y se han registrado los datos de dichos análisis, así como los de cultivo y los de la calidad del aceite, en las etiquetas RFID de producto. Una vez determinada la calidad del aceite, se asocia esa calidad  
30 de aceite con una línea de producción y se introduce la oliva en esa línea, comenzando por almacenarla en la tolva adecuada, identificada con una etiqueta RFID donde figuran datos de las aceitunas que recibe y regrabada dicha etiqueta RFID de la tolva con la información de lo recepcionado en base a las aceitunas que recepciona.

35 A continuación se describe el resto de los elementos que forman parte de cada una de las líneas del sistema de la invención:

- 40 - Molinos: Los molinos reciben las olivas cargadas en las tolvas. Cada línea de obtención de aceite contiene su molino, que posee una criba, que puede ser desmontable, de grosor apropiado a la calidad de aceite asociada a esa línea. Un tamaño de criba grande implica una gran productividad pero peor calidad en el prensado y mayores dificultades en los demás elementos del sistema, mientras que un tamaño de criba más fino implica mayor calidad en el prensado y menores dificultades en los elementos siguientes, a costa, sin embargo, de disminuir la producción.
- 45 - Batidoras: En las batidoras entran pasta de oliva prensada y agua a diferentes temperaturas. En dichas batidoras se bate la pasta junto con el agua con el fin de obtener una pasta batida que contiene gotas de aceite que se agrupan en una fase oleosa posteriormente separable. Las batidoras incluyen un sistema de calefacción que comprende preferentemente en una doble tubería interior por donde circula un fluido calefactor, al que se incorpora agua a una cierta temperatura. El sistema de funcionamiento en cada batidora se descompone en varias fases. Cada fase se puede controlar por separado y con la tecnología RFID desviar el producto si en  
50 alguna de las fases se detecta alguna anomalía.
- 55 - Medios de separación de la pasta batida en alperujo y en una mezcla que comprende aceite más agua. Los medios de separación son preferentemente de tipo centrífugo, más preferentemente del tipo de los que comprenden un decánter alimentado por una bomba de masa, que recoge el producto de la batidora y lo introduce en el decánter.

60 En el decánter se añade agua, ya sea de manera automática o manual. El decánter posee un tambor y un sinfín, mediante los cuales se produce la separación de la pasta batida y el agua en dos mezclas: una mezcla que comprende aceite más agua y una mezcla que comprende alperujo. La mezcla de aceite mas agua puede estar contaminada con partículas sólidas de alperujo, así como el alperujo puede contener partículas de aceite.

65 El decánter posee unas presillas o diafragmas de regulación empleadas para regular los niveles por donde se extrae la mezcla de aceite más agua y se pueden usar para regular igualmente la velocidad diferencial entre el tambor y el sinfín, así como la velocidad de giro.

La mezcla de aceite y agua se dirige hacia una tamizadora, mientras que el alperujo se dirige a una deshuesadora, donde se separa el hueso contenido en el alperujo, reintroduciéndose la mezcla en el sistema como orujo de repaso, que es transportado hacia una línea especial que contiene un decánter de repaso.

## ES 2 341 694 B1

El empleo de etiquetas RFID de producto de diversas densidades aporta información sobre el correcto funcionamiento del decánter, así como de la centrifugadora vertical y de los depósitos de decantación, que se describirán seguidamente, por la proporción y la información de etiquetas RFID de producto que aparecen en la fase de alperujo respecto de las que salen por la parte de aceite más agua. Esto daría información sobre si las presillas o diafragmas de regulación están correctamente reguladas.

- Tamizadora: La tamizadora se emplea para separar por un lado las partículas en suspensión de tamaño superior y por el otro el agua más aceite libre de dichas partículas superiores.
- Centrifugadora vertical: Este elemento no se encuentra obligatoriamente en todas las instalaciones. Cuando está presente, actúa después de la tamizadora. Dicha centrifugadora vertical funciona de manera similar al decánter, eliminando las partículas gruesas. Sin embargo, el régimen de giro es sustancialmente más alto, lo cual produce un deterioro de la calidad del aceite. El control de la centrifugadora vertical se produce por medio del sistema de densidad de etiquetas RFID descrito para el decánter.
- Depósitos de decantación: En los depósitos de decantación se ordenan por densidad el aceite, el agua y las partículas sólidas más densas.

Puesto que el aceite es el componente menos denso, queda en la parte superior, mientras que las partículas más sólidas quedan en la parte inferior y el agua y las partículas menos sólidas en la parte intermedia. Purgas periódicas del depósito de decantación retiran el agua y las partículas sólidas depositadas. En el depósito de decantación se obtiene aceite sustancialmente libre de partículas sólidas en suspensión y de agua.

Cuanto más tiempo dura la etapa de decantado, más completa es la deposición de agua y partículas, lo cual es ventajoso. Sin embargo, un tiempo excesivamente prolongado de decantación supone un mayor tiempo de contacto entre el aceite y las partículas, lo que puede producir reacciones perjudiciales en el aceite y aportar olores indeseados, que merman las propiedades organolépticas del aceite.

- Filtros mecánicos. En los filtros mecánicos se filtra el aceite que sale del depósito de decantación, para eliminar partículas sólidas menos densas que han escapado al depósito de decantación. Los filtros mecánicos se disponen en serie, disminuyendo el tamaño del filtro a lo largo del recorrido. Los filtros incorporan un nivel que indica el grado de suciedad de dichos filtros y una bomba que controla la cantidad de aceite que se inyecta en los propios filtros.
- Depósitos de almacenamiento de la bodega. El aceite obtenido después de los filtros se almacena en la bodega en unos depósitos de almacenamiento. Existen preferentemente más de un depósito de almacenamiento o grupo de depósitos de almacenamiento, asociados a diferentes calidades de aceite obtenido.
- Deshuesadora. La deshuesadora se emplea para separar el hueso de la mezcla de orujo y agua, para a continuación derivar la mezcla de orujo y agua sin hueso hacia un decánter de repaso.
- Decánter de repaso. Debido a que el alperujo que sale del decánter puede tener aún cantidades apreciables de aceite todavía aprovechable, dicha mezcla de orujo y agua se hace pasar por un decánter de repaso, en el que se obtiene aceite de inferior calidad.

Cada línea de obtención de aceite es una línea completa y posee sus propios elementos, como se ha indicado con anterioridad, pero preferentemente no existe un decánter de repaso para cada línea, sino que existe un número menor de decánteres de repaso. Se hacen pasar por el decánter o los decánteres de repaso los productos que han sufrido anomalías tales en el procedimiento de obtención que su calidad es de orden muy bajo.

- Medios de decisión. Evalúan la información del sistema de control RFID y resto de sensores electrónicos y comparan dicha información con un protocolo preestablecido, tomando las decisiones adecuadas y dirigiendo los sucesivos pasos del procedimiento de obtención de aceite.
- Elementos de procesamiento de datos, que guardan la información transmitida, para el estudio de la trazabilidad del producto.
- Sistema de control RFID y resto de sensores electrónicos. Su misión es recibir la información de los sensores distribuidos a lo largo de los elementos del procedimiento de obtención de aceite, con el fin de registrar dicha información en las etiquetas RFID. En cada paso del procedimiento de obtención de aceite se deben tomar decisiones que dependen de la información registrada en las etiquetas RFID. El sistema de control por RFID comprende los siguientes componentes:

\* Etiquetas RFID, compuestas a su vez de una primera antena, un transductor radio y un chip. El chip contiene información que se desea transmitir por medio de la antena. En alguno de los pasos del método de la invención algunas etiquetas RFID pueden incluir uno o varios sensores en su estructura.

## ES 2 341 694 B1

\* Lector/grabador RFID, compuesto de una segunda antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para detectar etiquetas. Cuando el lector detecta una etiqueta, recibe la información de la etiqueta, que incluye información de identificación y resto de informaciones relevantes a la calidad del aceite y al procedimiento de obtención.

5

En toda la planta de obtención de aceite existen sensores de olor distribuidos, o incorporados en las propias etiquetas, que detectan si el producto de cada etapa está contaminado con algún tipo de olor y lo desvía a la línea más adecuada.

### 10 **Etapas del procedimiento de la invención**

El procedimiento de la invención lleva a cabo la trazabilidad de las olivas desde su propio cultivo, registrando en etiquetas RFID de producto todos los datos relevantes a dicho cultivo, así como los de los análisis, que permiten clasificar las olivas.

15

Cuando las olivas llegan a la instalación donde se halla el sistema de la invención, ya están, por tanto, debidamente identificadas mediante las etiquetas RFID de producto que las acompañan desde su cultivo.

Dichas etiquetas RFID de producto acompañarán asimismo a las olivas en su paso a través de los elementos que incorpora el sistema de la presente invención, durante las diferentes etapas del procedimiento objeto de la invención.

20

Seguidamente se describen los pasos que constituyen el procedimiento de la presente invención.

### 25 **Etapas previas**

Las olivas llegan a la instalación de la almazara en remolques, clasificadas según información relevante referida a los datos sobre su cultivo y los análisis previos, a partir de los cuales se clasifican dichas olivas según su calidad. Cada remolque lleva una etiqueta RFID de remolque que indica el tipo de aceituna que contiene y el resto de información relevante. La etiqueta RFID de remolque puede ir fijada al remolque y protegida contra fraude.

30

Las etiquetas RFID de producto que acompañan a las olivas incorporan información sobre los siguientes parámetros:

35

- recogida de la oliva: de suelo, de vuelo o de mezcla, y otras posibles,

- momento de la recogida,

40

- condiciones meteorológicas, temperatura, lluvia de la temporada,

- parcela de procedencia de las aceitunas,

- trabajadores que han manipulado las aceitunas,

45

- época de recolección,

- grado de madurez del fruto,

- tratamientos químicos de los olivos,

50

- características del suelo de cultivo y del cultivar,

- localización del cultivo,

55

- trabajos agrícolas llevados a cabo en el cultivo de la oliva.

- relación pulpa hueso

- calidad esperada del aceite a obtener de dicha oliva, siguiendo los procesos industriales adecuados.

60

### 1.- *Prensado*

El prensado se produce en los molinos y como resultado se obtiene una pasta de oliva prensada.

65

A la entrada de la almazara, se produce una asignación de cada remolque a una tolva de recepción apropiada, en función de la información registrada en las etiquetas RFID de producto y de remolque. A continuación se descargan las olivas en las tolvas adecuadas para no introducir contaminantes.

## ES 2 341 694 B1

Adicionalmente, se puede controlar el tiempo de permanencia de las aceitunas en la tolva que descarga en el molino de prensado, puesto que no deben transcurrir más de 24 horas desde recogida hasta el prensado.

5 Para realizar este control, se graba en una etiqueta RFID especial la información de la recogida del fruto y la salida de la aceituna en la tolva, estableciendo por diferencia el tiempo transcurrido desde la recogida hasta el prensado. La etiqueta RFID especial en que se guarda la información temporal puede extraerse antes de la entrada al molino y reincorporarse posteriormente, o bien puede ser una etiqueta de tamaño lo suficientemente reducido y de características tales como para no ser dañada por el molino.

10 Para efectuar la etapa de prensado propiamente dicho, es necesario tener en cuenta varios factores controlables: la cantidad de aceituna a la entrada, la cantidad de agua que se añade en el molino y la temperatura de dicha agua, así como la dimensión de las cribas, que determina el tamaño de las partículas que pasan a la batidora. Una dimensión más fina de la criba facilita el trabajo en las etapas posteriores, pero ralentiza la producción, mientras que una dimensión gruesa aumenta la producción a costa de dificultar las etapas subsiguientes.

15 La información contenida en las etiquetas RFID de producto es procesada por los medios de decisión, que determinan cuál es el tamaño adecuado de criba en cada caso, enviando la aceituna hacia el molino adecuado y en las cantidades correctas, así como controlando la cantidad y la temperatura del agua añadida.

20 Las etiquetas RFID de producto poseen preferentemente dimensiones adecuadas para atravesar las cribas sin sufrir daño, no obstante lo cual, es igualmente posible emplear etiquetas RFID que pueden ser retiradas antes del prensado y reintegradas a la masa de oliva prensada tras dicho prensado.

### 25 2.- *Batido*

El batido se lleva a cabo en las batidoras. En las batidoras se introduce la pasta de oliva prensada procedente de los molinos y se obtiene como producto del batido una pasta que contiene una fase oleosa separable.

30 Si el producto del prensado es conforme a lo esperado, esto es, si la información registrada en las etiquetas RFID indica que no han sucedido anomalías durante el prensado, dicho producto del prensado se dirige hacia la batidora de su línea de obtención. En caso contrario, se dirige hacia la batidora de la línea de obtención de calidad más afín, por medio de una electroválvula. En general, todos los desvíos de producto, tanto en la batidora como los que se comentarán en adelante, se producen por medio de sendas electroválvulas.

35 Al inicio y al final de la etapa de batido se registra en las etiquetas RFID de producto que acompañan a la pasta batida información sobre los siguientes parámetros:

- 40 - temperatura de la pasta, por medio de un sensor de temperatura,
- humedad de la pasta, por medio de un sensor de humedad,
- consistencia de la pasta, mediante un sensor adecuado,
- 45 - tiempo de permanencia en la batidora, mediante medios de medida de tiempo.

Si los valores de los parámetros indicados, en especial la temperatura, no se encuentran dentro de los rangos estipulados contenidos en la base de datos, el producto del batido se dirige hacia el decánter de la línea de calidad más afín o hacia el decánter de repaso, para obtener aceite de calidad diferente y se modifican dichos parámetros para evitar fallos en el futuro. En caso contrario, el producto del batido se dirige hacia el decánter de su línea.

### 3.- *Separación de aceite y alperujo*

55 La separación de aceite y orujo se lleva a cabo en el decánter. El producto de la separación aceite y orujo son dos mezclas: el alperujo y la mezcla de agua y aceite, ambas mezclas incluyendo dispersión de partículas sólidas de diversos tamaños y densidades.

60 El decánter de cada línea de obtención recibe el producto de un batido realizado correctamente en la batidora de dicha línea de obtención, mientras que el decánter de repaso, común a todas o a una parte de las líneas de obtención, recibe el producto de otras operaciones realizadas de manera muy defectuosa, con gran merma de la calidad de aceite.

Al inicio y al final de la etapa de separación sólido-líquido se registra en las etiquetas RFID de producto información sobre los siguientes parámetros:

- 65 - temperatura del producto, por medio de un sensor de temperatura,
- humedad del producto, por medio de un sensor de humedad,

## ES 2 341 694 B1

- cantidad de producto procesado, mediante un sensor adecuado,
  - velocidad diferencial entre el sinfín y el tambor del decánter, mediante un sensor adecuado.
- 5 - desplazamiento de la ventana de orujos, por medio de la posición de las presillas de control de nivel de extracción de aceite.

Un elemento adicional de control es, según una realización práctica de la invención, la introducción de etiquetas RFID de densidades diversas, superiores e inferiores a la densidad del agua, para comprobar qué parte de dichas etiquetas RFID sale mezclada con el aceite o con el alperujo.

De esta forma, esa información leída en las etiquetas RFID de producto a la salida del decánter proporciona conocimiento sobre si dicho decánter está funcionando correctamente y de acuerdo a las calidades de pasta de aceituna recibida en función del número de etiquetas que salen por el alperujo o por el aceite y nos determina el correcto funcionamiento de la máquina. Por eso es importante trabajar con etiquetas de diferentes densidades.

### 4.- Extracción de partículas sólidas

20 La extracción de partículas sólidas se produce en la tamizadora.

En la tamizadora se introduce la mezcla de agua y aceite más partículas sólidas procedente del decánter y se obtiene agua más aceite por un lado y, por el otro, partículas de grosor superior al de la tamizadora. Las etiquetas RFID de producto funcionan como sensores de grosor, de tal forma que las etiquetas RFID de producto de tamaño superior a uno dado no pasan por la tamizadora y los de tamaño inferior sí.

Si a la salida de la tamizadora la información contenida en las etiquetas RFID de producto indica que el procedimiento está cumpliendo con las especificaciones de calidad en el proceso de producción, el producto de la tamizadora se envía hacia la etapa de decantación de su línea de obtención. En caso contrario, el producto de la tamizadora se desvía hacia una centrifugadora vertical o hacia otra línea de obtención de aceite de una calidad más afín, mediante una electroválvula, como se ha comentado anteriormente. Mediante la centrifugadora vertical, se perfecciona el procedimiento de extracción de partículas sólidas.

Se incorpora en las RFID de producto la información sobre si dichas etiquetas RFID de producto han pasado por la centrifugadora vertical y a qué procesos se ha sometido en dicha centrifugadora vertical.

### 5.- Decantación

40 La etapa de decantación se desarrolla en los depósitos de decantación. En los depósitos de decantación se deposita el producto de la tamizadora o, en su caso, de la centrifugadora vertical, cuando está incluida en la línea y se considera adecuado su empleo.

Los depósitos de decantación se disponen preferentemente en serie. Cada línea posee su propia serie de depósitos de decantación para evitar contaminación por impurezas. En función de la información contenida en las etiquetas RFID de producto, el producto de la tamizadora se dirige hacia el conjunto de depósitos de decantación de su línea o de la línea de la calidad más afín, si las etiquetas RFID de producto reflejan anomalías. Los depósitos de decantación son purgados cada cierto tiempo, extrayéndose agua y partículas sólidas más densas que el aceite.

50 En la etapa de decantación se registran en las etiquetas RFID de producto datos sobre los siguientes parámetros, pudiendo las propias etiquetas RFID de producto contener alguno de los sensores empleados:

- temperatura del producto, por medio de un sensor de temperatura,
- 55 - cantidad y tamaño de las partículas retiradas, mediante un sensor adecuado,
- duración de la etapa, mediante medios de medición de tiempo.

60 Como ya se comentó anteriormente respecto al decánter, el empleo de etiquetas RFID de producto de diversas densidades aporta información sobre el correcto funcionamiento de los depósitos de decantación, por la proporción y la información de etiquetas RFID de producto que aparecen en cada una de las fases de la decantación. Esto daría información sobre si los depósitos de decantación están funcionando correctamente.

Si la información registrada en las etiquetas RFID de producto detecta que durante el proceso de decantación se ha producido alguna anomalía, el producto de decantación se deriva hacia la línea de obtención de calidad más afín, o en su defecto, al decánter de repaso para obtener aceite de inferior calidad, además de corregir los parámetros de funcionamiento de los depósitos de decantación. En caso contrario, el producto de decantación se dirige hacia los filtros mecánicos de la propia línea de obtención.

## 6.- Filtrado

La etapa de filtrado se desarrolla en los filtros mecánicos. A los filtros mecánicos llega el producto procedente de los depósitos de decantación. Los filtros están dispuestos en serie y poseen un tamaño de poro decreciente.

La información contenida en las etiquetas RFID de producto se emplea para determinar el momento de cambio de los filtros, así como la cantidad de producto que se introduce en los filtros.

## 7.- Almacenamiento

El aceite obtenido mediante las etapas anteriormente descritas es clasificado por calidades en función de la información contenida en las etiquetas RFID de producto. Para cada una de las distintas calidades se disponen uno o varios depósitos de almacenamiento, de modo que cada depósito contiene aceite de calidad homogénea.

Los medios de decisión se encargan de seleccionar el aceite que se introduce en cada depósito de almacenamiento, a partir de la información registrada en las etiquetas RFID de producto, más la que proporcionan los sensores de cada máquina por las que ha pasado y del contenido de las bases de datos.

### Descripción de los dibujos

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

Figura 1.- Muestra una vista esquemática en alzado de la instalación de la invención, donde se aprecia la existencia de varias líneas de obtención de aceite, de calidades diferentes.

### Realización preferente de la invención

La presente invención describe un sistema de obtención, selección y clasificación de aceite de oliva y un método que hace uso de dicho sistema.

La invención propone un método de obtención, selección y clasificación de aceite de oliva controlado por medio de tecnología RFID.

Las olivas llegan a la instalación que comprende la almazara en que se encuentra el sistema de la invención en remolques identificados mediante etiquetas RFID de remolque que registran la información sobre las olivas que contienen y después se introducen en tolvas (9), con información sobre las olivas que deben contener. También las olivas están identificadas por las etiquetas RFID de producto (7).

Se lleva a cabo una trazabilidad de las olivas desde su propio cultivo, introduciendo etiquetas RFID de producto (7) en las que se registran datos del cultivo de las olivas, como son:

- recogida de la oliva: de suelo, de vuelo o de mezcla, y otras posibles,
- momento de la recogida,
- condiciones meteorológicas, temperatura, lluvia de la temporada,
- parcela de procedencia de las aceitunas,
- trabajadores que han manipulado las aceitunas,
- época de recolección,
- grado de madurez del fruto,
- tratamientos químicos de los olivos,
- características del suelo de cultivo y del cultivar,
- localización del cultivo,

## ES 2 341 694 B1

- trabajos agrícolas llevados a cabo en el cultivo de la oliva.
- relación pulpa hueso
- 5 - calidad esperada del aceite.

Previamente a la llegada a la almazara, se efectúa un análisis químico de tipo Abencor o similar a las olivas, que determina la calidad del aceite contenido en dichas olivas y las clasifica según calidades, para obtener calidades homogéneas de aceite.

10 Este análisis químico permite conocer de antemano cuál va a ser la calidad del aceite al final del procedimiento. Con la ayuda de unas bases de datos y de unos medios de decisión, quedan determinados los parámetros principales del procedimiento adecuado de producción de aceite de oliva. Mediante la tecnología RFID se controla si el funcionamiento de los elementos del sistema de obtención de la invención es en la práctica acorde a dichos parámetros preestablecidos o, si por el contrario, sucede alguna anomalía durante el procedimiento de obtención de aceite. Si sucede alguna anomalía, la tecnología RFID empleada permite detectar dicha anomalía y corregir en tiempo real el procedimiento de obtención, modificando los flujos de manera adecuada mediante electroválvulas (8) para que la partida de producto que ha sufrido la anomalía sea desviada hacia otra línea de obtención (10) de aceite de calidad diferente, para no contaminar el aceite de calidad superior y no producir mezclas de aceites de calidad no homogénea.

20 Las etiquetas RFID de producto (7) acompañan a las olivas no solo desde el cultivo hasta la almazara, sino también cuando entran en el molino (1) y se convierten en pasta de aceituna, así como durante los diferentes elementos y etapas subsiguientes del procedimiento de obtención de aceite de oliva, registrando las medidas de unos sensores distribuidos a lo largo del sistema o incorporados en las propias etiquetas RFID de producto (7).

25 Una vez efectuado el análisis con toda la información previa almacenada en las etiquetas RFID de producto (7) y decididos los parámetros del procedimiento de obtención, las olivas, junto con las etiquetas RFID de producto, son introducidas en tolvas (9) y dirigidas hacia unos molinos (1). Los molinos (1) tienen cribas de diferentes tamaños. La información de las etiquetas RFID de producto (7) permite a unos medios de decisión inteligentes decidir qué línea de obtención (10) es la adecuada para esa partida de oliva y encaminarla a la tolva correspondiente al molino (1) de dicha línea. En el molino (1) se realiza un procedimiento de prensado de las olivas que da como resultado una pasta de oliva prensada.

30 La información registrada en las etiquetas RFID de producto (7) se emplea para controlar los parámetros de funcionamiento del molino (1), que son el tamaño de criba y la cantidad de olivas que se introducen, así como la cantidad de agua añadida en la etapa y su temperatura, y además la duración del prensado.

35 La siguiente etapa tras el molino (1) es la batidora (2). En la batidora (2) se introduce la pasta prensada y se mezcla con agua y como resultado se obtiene una pasta con una fase oleosa separable. Si los parámetros de temperatura, humedad y consistencia de la pasta, así como de duración del batido medidos al principio, al final y en puntos intermedios de la batidora (2) y registrados en las tarjetas RFID de producto (7), se encuentran dentro de los rangos establecidos, la pasta pasa a la siguiente etapa, que es la separación de aceite y alperujo en su propia línea de obtención (10). En caso contrario se desvía hacia la línea más afín, en función de las anomalías registradas en las etiquetas RFID de producto (7).

40 La separación de aceite y orujo se realiza en un decánter (4). El resultado de la etapa de separación de orujo y aceite en el decánter (4) son dos mezclas: una mezcla de agua y aceite y otra mezcla denominada alperujo. El alperujo se puede dirigir hacia una deshuesadora donde se separa el hueso del orujo y a continuación se introduce en un decánter de repaso (no representado) para aprovechar el contenido en aceite del orujo y obtener aceite de inferior calidad. Si los parámetros de funcionamiento del decánter (4) de cada línea, temperatura, cantidad de producto procesado, velocidad de giro del decánter (4), posición de las presillas o diafragmas de salida del aceite del decánter (4), registrados en las etiquetas RFID de producto (7) son correctos, la mezcla de agua y aceite sigue el procedimiento de obtención de aceite de la calidad correspondiente a su línea de obtención (10) y se dirige hacia la siguiente etapa de extracción de partículas en una tamizadora (5).

45 La etapa de extracción de partículas sólidas se lleva a cabo en la tamizadora (5). En dicha tamizadora (5) se separan partículas sólidas de tamaño mayor que el tamaño característico de la tamizadora (5) y una mezcla de aceite y agua libre de dichas partículas.

50 El control que las etiquetas RFID de producto (7) realizan en la tamizadora (5) es un simple control de grosor de separación. Las etiquetas RFID de producto (7) de tamaño superior al tamaño característico de la tamizadora (5) se quedan y las de tamaño superior superan la etapa y continúan.

55 Las etiquetas RFID de producto (7) pueden estar fabricadas en densidades diferentes, lo que permite verificar la correcta marcha del decánter (4), la tamizadora (5) y los depósitos de decantación (6) comparando si la densidad de las etiquetas RFID de producto (7) corresponde con la adecuada al lugar del decánter (4), de la tamizadora (5) o de los depósitos de decantación (6) en donde fueron separadas.

## ES 2 341 694 B1

A continuación de la tamizadora (5) se dispone una centrifugadora horizontal (11), que complementa la función de dicha tamizadora (5).

5 La siguiente etapa es la decantación y tiene lugar en los depósitos de decantación (6). El aceite queda separado en la parte superior, debido a su menor densidad, comparada con el agua y partículas sólidas densas, que se quedan en la parte inferior de los depósitos de decantación (6), donde se retiran por medio de purgas periódicas.

10 Durante la decantación se registran en las etiquetas RFID de producto (7) datos sobre la temperatura del producto, cantidad y tamaño de las partículas retiradas y duración de la etapa.

15 Si la información registrada en las etiquetas RFID de producto (7) detecta que durante el proceso de decantación se ha producido alguna anomalía, el producto de decantación se deriva al decánter de repaso para obtener aceite de inferior calidad. En caso contrario, el producto de decantación se dirige hacia la siguiente etapa, de filtrado.

20 El filtrado tiene lugar en unos filtros mecánicos, dispuestos en serie, que presentan un tamaño de poro decreciente, de modo que en los primeros filtros se quedan las partículas más gruesas y sucesivamente se van eliminando partículas de tamaño cada vez más fino.

25 La información contenida en las etiquetas RFID de producto (7) se emplea para determinar el momento de cambio de los filtros, así como la cantidad de producto que se introduce en los filtros.

30 Adicionalmente, y de manera análoga a la descrita en la tamizadora, el control que las etiquetas RFID de producto (7) realizan en los filtros mecánicos es un control por tamaño, de modo que las etiquetas RFID de producto (7) superiores a un determinado tamaño quedan en el filtro, mientras que las que posean un tamaño menor, pasan por el filtro. Por comprobación del tamaño de las etiquetas RFID de producto (7) que pasan y que se quedan atrapadas, se puede controlar el funcionamiento de los filtros mecánicos.

La última etapa es el almacenamiento en unos depósitos de almacenamiento situados en la bodega.

35 Existen depósitos de almacenamiento para diferentes calidades de aceite, de manera que la información contenida en las etiquetas RFID de producto (7) se emplea para decidir a qué depósito de almacenamiento se envía el aceite, con el fin de reunir en el mismo depósito de almacenamiento aceites de calidad homogénea.

40 Al final, se realiza un análisis químico, así como un panel de cata del aceite contenido en los depósitos de almacenamiento para verificar la calidad. Teóricamente, esa calidad tiene que coincidir con la calidad que se estimó cuando a la muestra de aceitunas en el campo se les extrajo el aceite con un modelo de almazara de laboratorio tipo Abencor o similar y a ese aceite se le hizo el análisis químico y el "panel de cata" para junto a los parámetros químicos extraer los valores organolépticos que determinan la calidad y su proceso de producción óptimo. Las desviaciones entre los parámetros de calidad obtenidos en los análisis previos y hechos en el campo, así como los análisis en los depósitos de almacenamiento de la bodega pueden ser debidos a diversas causas, como son: la variabilidad de la muestra recibida para hacer el análisis previo, la homogeneización de muchas calidades similares de oliva mezcladas, o en último caso por un incorrecto funcionamiento de los sistemas de control, incluyendo las etiquetas RFID.

45

50

55

60

65

# ES 2 341 694 B1

## REIVINDICACIONES

1. Sistema para obtención, clasificación y selección de aceite de oliva, que comprende varias línea de obtención (10), cada una de las cuales comprende los siguientes elementos:

- unas tolvas (9) cargadas de oliva,
- un molino (1) provisto de criba, en el que se introduce la oliva para su prensado, produciéndose una pasta de oliva prensada;
- una batidora (2) de la pasta de oliva prensada, que comprende medios de calefacción, y que produce la formación de gotas de aceite en fase oleosa separable;
- medios de separación, por centrifugación, de la pasta batida en una mezcla que comprende aceite más agua y una mezcla que comprende alperujo;
- una tamizadora (5), empleada para separar partículas sólidas y agua de la mezcla que comprende aceite más agua;
- una centrifugadora vertical (11), que complementa la función de la tamizadora (5);
- depósitos de decantación (6) donde por densidad se separa el aceite del agua y las partículas sólidas mediante purgas sucesivas; y
- medios de almacenamiento de aceite desprovisto sustancialmente de agua y partículas sólidas;

**caracterizado** porque comprende adicionalmente:

- sensores de medida ubicados en los medios de prensado, los medios de batido, los medios de separación, la tamizadora (5), los depósitos de decantación (6) y/o los medios de almacenamiento;
- medios de registro de información;
- al menos una base de datos,
- medios de comparación,
- medios de decisión, y
- un sistema de control basado en tecnología RFID, que comprende:
  - etiquetas RFID de producto que se desplazan conjuntamente con la oliva, la pasta de oliva prensada, el alperujo, la mezcla que comprende aceite más agua y/o el aceite desprovisto sustancialmente de partículas sólidas y agua; y
  - lectores/grabadores RFID ubicados en los medios de prensado, los medios de batido, los medios de separación, los medios de extracción y/o los medios de almacenamiento;

donde los sensores de medida que miden los valores de determinadas variables físicas, los medios de registro de información registran en las etiquetas RFID de producto (7) la información de los valores de dichas variables físicas, así como otras informaciones, los lectores RFID reconocen la información registrada en las tarjetas RFID de producto (7), los medios de comparación efectúan comparaciones entre la información reconocida por los lectores RFID y el contenido de las bases de datos, y los medios de decisión toman decisiones relativas al funcionamiento de los elementos del sistema basadas en dichas comparaciones.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las etiquetas RFID de producto (7) llevan registrada información referente al cultivo de la oliva contenida en dichas tolvas (9) respecto a las categorías siguientes:

- recogida de la oliva: de suelo, de vuelo o de mezcla, y otras posibles,
- momento de la recogida,
- condiciones meteorológicas, temperatura, lluvia de la temporada,
- parcela de procedencia de las aceitunas,
- trabajadores que han manipulado las aceitunas,

## ES 2 341 694 B1

- época de recolección,
- grado de madurez del fruto,
- 5 - tratamientos químicos de los olivos,
- características del suelo de cultivo y del cultivar,
- localización del cultivo,
- 10 - trabajos agrícolas llevados a cabo en el cultivo de la oliva.
- relación pulpa hueso
- 15 - calidad esperada del aceite.

3. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada línea comprende al menos un molino (1) dotados de criba, existiendo en el conjunto de las líneas molinos (1) con cribas de diferentes grosores característicos.

20 4. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las etiquetas RFID de producto (7) tienen un tamaño sensiblemente inferior al grosor característico de las cribas.

5. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las batidoras (2) comprenden al menos uno de los siguientes sensores:

- 25 - un sensor de temperatura de la pasta,
- un sensor de consistencia de la pasta,
- 30 - un sensor de humedad de la pasta, y
- un cronómetro, para medir la duración de permanencia de la pasta en los medios de batido,

35 incorporándose las medidas de dichos sensores de temperatura, consistencia, humedad y duración en las etiquetas RFID de producto (7) a la entrada y a la salida del paso de la pasta por dichas batidoras (2).

40 6. Sistema según reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de separación comprenden un decánter (4), compuesto de un tambor y un sinfín, y una bomba (3), mediante la cual se bombea pasta en el interior del decánter, comprendiendo el decánter adicionalmente unas presillas de regulación utilizadas para regular los niveles de extracción de aceite y la velocidad del tambor relativa al sinfín.

7. Sistema según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el decánter (4) comprende los siguientes sensores:

- 45 - un sensor de humedad,
- un sensor de temperatura,
- un sensor de cantidad de pasta bombeada en el decánter (4), y
- 50 - un sensor de control de las presillas,
- incorporándose las medidas de dichos sensores de temperatura, humedad, cantidad de pasta bombeada, y posición de las presillas en las etiquetas RFID de producto (7) a la entrada y a la salida del paso de la pasta por dicho decánter (4).
- 55

8. Sistema según reivindicación 1, **caracterizado** porque las etiquetas RFID de producto (7) tienen diferentes tamaños, de forma que dichas etiquetas RFID de producto (7) de tamaño más pequeño pasan por la tamizadora (5) y las de tamaño mayor quedan retenidas.

60 9. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el depósito de decantación (6) comprende al menos alguno de los siguientes sensores:

- un cronómetro, para medir el tiempo de permanencia de la pasta en cada depósito de decantación (6),
- 65 - un sensor de cantidad de partículas, y
- un sensor de tamaño de las partículas,

## ES 2 341 694 B1

incorporándose en las etiquetas RFID de producto (7) las medidas de dichos sensores de cantidad de partículas, tamaño de partículas, y tiempo de permanencia en el depósito de decantación (6).

5 10. Sistema según reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende un decánter de repaso, hacia el que se desvía la pasta desde al menos uno de los siguientes elementos para obtener aceites de inferior calidad:

- decánter (4),
- depósitos de decantación (6),
- 10 - batidora.

15 11. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una máquina de vibrofinos, en la que se introduce la pasta después de su paso por la tamizadora (5), para eliminar las partículas gruesas.

12. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende unos filtros mecánicos conectados en serie, que presentan diámetros de poro decrecientes, para separar partículas sólidas del producto de la decantación.

20 13. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una deshuesadora que separa el hueso de la pulpa tras el paso por el decánter (4).

14. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque incorpora adicionalmente sensores de olor cuya información se registra en las etiquetas RFID de producto (7).

25 15. Sistema según la reivindicación 14, **caracterizado** porque los sensores de olor están incorporados en las etiquetas RFID de producto (7).

30 16. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las etiquetas RFID de producto (7) presentan densidades variadas.

17. Procedimiento de obtención, clasificación y selección de aceite de oliva que emplea el sistema descrito en las reivindicaciones 1 a 16, que comprende las siguientes etapas:

- 35 - prensado de la oliva efectuado por medio de las cribas de los molinos (1), obteniéndose una pasta de oliva prensada;
- batido de la pasta de oliva prensada, que se efectúa en las batidoras (2), donde se produce la formación de gotas de aceite en fase oleosa separable;
- 40 - separación, de la pasta batida en alperujo y una mezcla que comprende aceite más agua, empleando un decánter (4);
- extracción de partículas sólidas y agua de la mezcla que comprende aceite más agua, obteniéndose aceite sustancialmente libre de agua y partículas sólidas;
- 45 - almacenamiento del aceite en unos medios de almacenamiento,

50 **caracterizado** porque comprende pasos de control realizados por medio de etiquetas RFID de producto (7) y etiquetas RFID de remolque que portan información referente a la producción y el tratado de la oliva, sobre las que se registran datos referentes al método de obtención de aceite a su paso por cada uno de los pasos de dicho método, siendo dichos datos detectados por lectores de etiquetas RFID de producto (7) y de remolque, que transmiten dichos datos a una base de datos, desde la que son comparados por unos medios de comparación con valores típicos, produciéndose por parte de unos medios de decisión decisiones relativas al método, comprendiendo dichas decisiones sobre la calidad del aceite y decisiones de flujo.

55 18. Procedimiento según reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de selección de una línea de obtención (10) adecuada en función de los datos registrados en las tarjetas RFID de producto (7).

60 19. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de control del tiempo transcurrido desde la recogida de la oliva hasta el prensado, basado en registros de la fecha de recogida y del momento de prensado en tarjetas RFID de producto (7) que acompañan a las olivas.

65 20. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de control de la cantidad de oliva introducida en los molinos (1).

21. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de registro de la temperatura, consistencia y/o la humedad de la pasta prensada, tanto a la entrada como a la salida del paso de batido, así como de la duración de dicho paso de batido.

## ES 2 341 694 B1

22. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de desvío de la pasta desde el molino (1) hacia una batidora (2) para obtención de aceite de peor calidad, en función de los registros de temperaturas.

5 23. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de registro de temperatura y/o humedad a la entrada y a la salida del decánter (4), así como de la cantidad de masa bombeada en el decánter (4), y de la posición de las presillas de regulación del decánter (4) y/o la velocidad diferencial del tambor y el sinfín y de la velocidad de giro.

10 24. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de desvío de la mezcla que comprende agua y orujo hacia una deshuesadora y posteriormente hacia un decánter de repaso.

15 25. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa de filtrado efectuado por medio de unos filtros mecánicos colocados en serie que presentan diámetros de poro decrecientes.

26. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 15 y 25, **caracterizado** porque incorpora un paso de control del filtrado por medio de la información registrada en las etiquetas RFID de producto (7), que permite decidir el momento de cambio de los filtros y/o la cantidad de aceite que debe inyectarse en dichos filtros.

20 27. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el almacenamiento comprende la disposición de varios tipos de depósitos de almacenamiento destinados a alojar aceite de diferentes calidades, así como el direccionamiento del aceite hacia unos u otros depósitos de almacenamiento por medio de los medios de decisión en función del resultado de la comparación de la información registrada en las etiquetas RFID de producto (7) con el contenido de las bases de datos.

25 28. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque comprende una etapa final de análisis del aceite contenido en los depósitos de almacenamiento, además de una cata, para verificar si la calidad final del aceite se corresponde con la prevista por unos análisis de tipo Abencor, además de unos análisis químicos.

30

35

40

45

50

55

60

65

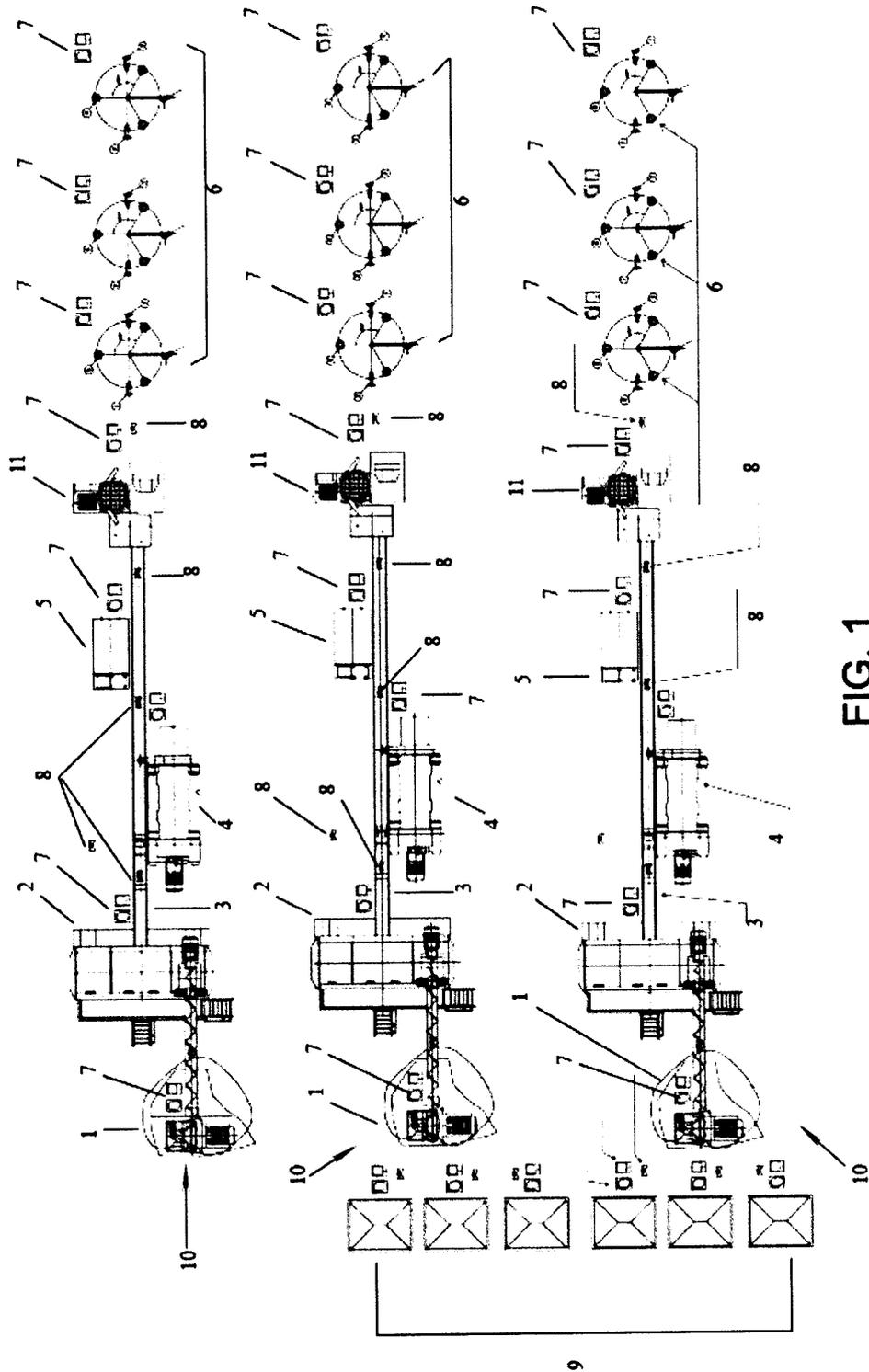


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 341 694

② Nº de solicitud: 200803620

③ Fecha de presentación de la solicitud: 01.12.2008

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2288359 A1 (CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACION; JUNTA DE ANDALUCIA) 01.01.2008, descripción; figuras.	1-28
Y	US 2006004484 A1 (HORNBAKER et al.) 05.01.2006, descripción; figuras.	1-28
A	ES 2221774 A1 (UNIV SEVILLA) 01.01.2005, descripción; figuras.	1-28
A	ES 2206015 A1 (UNIV SEVILLA) 01.05.2004, descripción; figuras.	1-28
A	US 2001029996 A1 (ROBINSON et al.) 18.10.2001, descripción; figuras.	1-2, 4-5, 7-9, 14-19, 26-27
A	US 2005205674 A1 (HERRMAN et al.) 22.09.2005, descripción; figuras.	1-2, 4-5, 7-9, 14-19, 26-27
A	WO 2005111919 A1 (HEWLETT PACKARD DEVELOPMENT CO; MOREHOUSE CHARLES C) 24.11.2005, descripción; figuras.	1-2, 4-5, 7-9, 14-19, 26-27

#### 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

09.06.2010

Examinador

I. Rodríguez Goñi

Página

1/5

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**C11B 1/06** (2006.01)

**G06F 7/00** (2006.01)

**G06K 19/00** (2006.01)

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

C11B, G06F, G06K

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.06.2010

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-28	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones 1-28	<b>NO</b>

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	ES 2288359 A1	01-01-2008
D02	US 2006004484 A1	05-01-2006
D03	ES 2221774 A1	01-01-2005

**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 problema técnico planteado en la solicitud es que en los sistemas de producción de aceite de 2 fases, el maestro molinero debe determinar el buen o mal funcionamiento de la planta de producción sobre la base de una información visual y táctil. Si se desea obtener información exacta habría que esperar el resultado de análisis químicos. La solución técnica planteada es utilizar un sistema de control dotado de un conjunto de sensores, diversos elementos RFID, bases de datos y medios de comparación y decisión. Mediante esta solución se pretende resolver los problemas de falta de control sobre los procedimientos de obtención de aceite, pudiendo hacer un seguimiento de las materias utilizadas y tomando decisiones si en los parámetros controlados se producen variaciones.

En el estado de la técnica se conocen diversas soluciones que permiten controlar y optimizar sistemas de producción de aceite de 2 fases que constan de una o más líneas de producción.

Para la reivindicación 1, el documento D01 es considerado el estado de la técnica más cercano. D01 divulga un sistema de obtención de aceite de oliva que comprende varias líneas de obtención. Cada línea comprende los siguientes elementos:

Elementos habituales de los sistemas de producción de aceite de 2 fases:

- molino para prensado de la oliva, provisto de criba
- batidora de la pasta de oliva prensada con medios de calefacción
- medios de separación por centrifugación de la pasta batida
- una tamizadora
- una centrifugadora vertical
- depósitos de decantación
- medios de almacenamiento de aceite

Elementos de un Sistema de control, que comprende, entre otros:

- sensores de medida ubicados en los medios de prensado, los medios de batido, los medios de separación, la tamizadora, los depósitos de decantación y los medios de almacenamiento
- medios de registro de información
- medios de comparación
- medios de decisión

Las diferencias de la reivindicación 1 respecto a D01 son:

- en la reivindicación 1 se dice que el Sistema para obtención de aceite también es para la clasificación y selección del mismo. No se da ninguna característica técnica específica respecto la clasificación o selección del aceite. Es por tanto una mera expresión de deseo.
- en la reivindicación 1 se dice que el sistema comprende además unas tolvas. La utilización de tolvas es ampliamente conocida en el estado de la técnica. Puede verse su utilización en el documento D03. Por tanto, su empleo carece de actividad inventiva.

Hoja adicional

- en la reivindicación 1 se dice que el sistema comprende una base de datos. El empleo de bases de datos también es conocido en el estado de la técnica y puede observarse su empleo, así mismo, en el documento D03.

Además, en la reivindicación 1 se dice que el sistema de control está basado en tecnología RFID. Las diferencias de la reivindicación 1 respecto a D01 correspondientes al empleo de un sistema de control basado en tecnología RFD consisten en que el sistema de control de la reivindicación 1:

- comprende etiquetas RFID de producto: que se desplazan conjuntamente con; la oliva, la pasta de oliva prensada, el alperujo, la mezcla que comprende aceite más agua, el aceite
- comprende lectores/grabadores ubicados en; los medios de prensado, los medios de batido, los medios de separación, los medios de extracción, los medios de almacenamiento
- los medios de registro de información registran en las etiquetas RFID los valores de las variables que miden los sensores
- los lectores RFID reconocen la información registrada en las tarjetas RFID
- los medios de comparación efectúan comparaciones entre la información reconocida por los lectores RFID y el contenido de las bases de datos
- Los medios de decisión toman decisiones relativas al funcionamiento de los elementos del sistema basadas en dichas comparaciones

Respecto a estas últimas diferencias hay que señalar que el efecto técnico conseguido es el de disponer de unos medios donde se puedan grabar y leer diversas informaciones relativas a las materias que se utilizan en el proceso de obtención de aceite (informaciones que, entre otras, corresponden a valores de magnitudes leídos por los sensores respecto a dichas materias), de manera que dichas informaciones puedan ser utilizadas por el sistema de control. Hay que señalar que este efecto técnico está ya conseguido en la invención divulgada en D01. No es necesario recurrir a la tecnología RFID para poder conseguir los fines pretendidos. El problema técnico que se pretendería resolver está ya resuelto por la invención divulgada en D01.

Por otro lado las diferencias mencionadas corresponden a características muy generales y amplias de los sistemas RFID, que son ampliamente conocidas en la industria agro-alimentaria; son conocidos sistemas de control para flujos de material agrícola, que disponen de etiquetas RFID donde se graban y leen informaciones relativas a dicho material, que pueden ser utilizadas por dicho sistema de control, como puede verse por ejemplo en el documento D02.

No se reivindican, sin embargo, las características técnicas específicas que debiera tener un sistema RFID para poder ser aplicado, en concreto, a un sistema de obtención de aceite de oliva y resolver las dificultades técnicas específicas que le vendrían a la cabeza al experto en la materia, de manera que dicho experto lo pudiera contemplar como una alternativa que implique actividad inventiva.

Por todo lo expuesto, al experto en la materia le resultarían evidentes del estado de la técnica las características de la reivindicación 1 a la luz de los documentos D01 y D02.

La reivindicación 1 se considera, por tanto, que es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986), pero carece de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 16 incorporan que el sistema registre ciertos parámetros, elementos conocidos del estado de la técnica así como diversas variantes de diseño o variantes constructivas. No se observa ningún efecto técnico inesperado. Dichas reivindicaciones carecen de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 17 reivindica un procedimiento para la obtención, clasificación y selección de aceite de oliva. Las etapas de dicho procedimiento serían evidentes para el experto en la materia a la luz de los documentos D01 y D03.

Las reivindicaciones dependientes 18 a 28 incorporan diversas etapas al procedimiento que o bien son meras expresiones de deseo (se indica el fin que se desea conseguir pero no las características técnicas que permiten alcanzarlo) o bien de ellas no se desprende ningún efecto técnico inesperado. Dichas reivindicaciones carecen de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).