



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 374 675**

21 Número de solicitud: 201031236

51 Int. Cl.:
C11B 13/00 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **09.08.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **21.02.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
21.02.2012

71 Solicitante/s: **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)** (Titular al 70%)
c/ Serrano, nº 117
28006 Madrid, ES
OLEÍCOLA EL TEJAR NUESTRA SEÑORA DE ARACELI, SCA (Titular al 30%)

72 Inventor/es: **Fernández-Bolaños Guzmán, Juan;**
Rodríguez Gutiérrez, Guillermo;
Lama Muñoz, Antonio y
Sánchez Moral, Pedro

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva.**

57 Resumen:

Dispositivo y procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva. Para mejor aprovechamiento de los subproductos del proceso de obtención de aceite de oliva: alperujo (orujo, y alpechín) u orujo. Comprende precalentar los subproductos en unos medios de precalentamiento (7) y de introducirlos posteriormente en un reactor (1) para un calentamiento directo con vapor de agua y/o un calentamiento indirecto a través de una pared (6) calefactora del reactor (1), acompañado de una agitación mediante unos medios de agitación (8). Posteriormente se efectúa, a través de unos medios de condensación la extracción de la fase volátil. Seguidamente se lleva a cabo mediante los medios de separación (5), una separación en tres fases: acuosa, con mayor concentración de compuestos fenólicos y libre de fangos; sólida, con menor humedad y mayor concentración de proteína, celulosa y aceite; y oleosa, con mayor concentración de compuestos minoritarios funcionales.

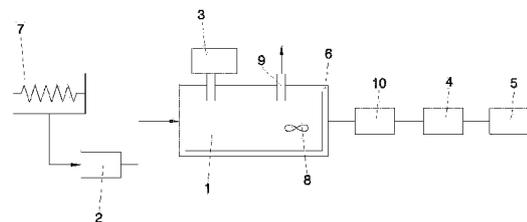


FIG. 2

ES 2 374 675 A1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva.

5 Objeto de la invención

La presente invención se puede incluir en el campo de la extracción de aceite de oliva. En concreto, el objeto de la invención trata de un procedimiento y de un dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva (alperujo, orujo con o sin alpechín), que permite un mejor aprovechamiento de dichos subproductos, llegando a obtener un sólido final con menos humedad, concentrado en celulosa, proteínas y grasa, un líquido enriquecido en componentes de alto valor añadido y una fase oleosa mejorada.

15 Antecedentes de la invención

El alperujo, residuo generado del sistema de extracción de aceite de oliva en dos fases (por cada 100 toneladas de aceitunas se obtienen aproximadamente 20 toneladas de aceite y 80 de alperujo), posee una composición variable, dependiendo de la variedad de aceituna, del estado de maduración y del sistema de procesado. Es una mezcla compleja constituida por piel, pulpa y hueso, además de alpechín (agua de vegetación de la aceituna) y la posible agua de adición durante la extracción en almazara o en el proceso de repaso. Se trata de una pasta semisólida con una humedad de entre el 60 y el 70%, y un contenido de grasa de entre 1-2%, ambos referidos al peso del alperujo fresco. Además tiene una composición compleja que incluye, aparte de una fracción mineral, una fracción orgánica formada por grasas, proteínas, carbohidratos hidrosolubles (manitol, sacarosa y fructosa), así como ácidos orgánicos, restos de la pared celular de aceituna (polisacáridos pécticos, polímeros de celulosa y hemicelulosas, ricos en xilano y xiloglucanos), gomas, taninos y polifenoles. Durante la molienda y el batido llevados a cabo en la extracción del aceite de oliva, muchos de estos compuestos, inicialmente presentes en la aceituna, se mezclan y se interrelacionan dificultando la liberación de ciertos compuestos de interés. Para plantear un buen aprovechamiento habría que llegar a separar las distintas fases y tratarlas por separado, algo impensable si se parte del subproducto tal cual.

El alperujo, por tanto, no solo presenta una mayor humedad que el orujo de tres fases, sino que tiene más cantidad de compuestos solubles que antes se iban en el alpechín. En la evolución del sistema, las almazaras llegan a agotar aún más el contenido graso del alperujo, llegando a las orujeras en un porcentaje que en muchos casos no justifica su posterior extracción para la producción del aceite de orujo. A ello hay que unir el hecho de que muchas almazaras han incorporado en su proceso deshuesadoras, con lo que se incrementa la humedad.

El sistema habitual de las orujeras es el uso del alperujo para la extracción del aceite de orujo, mediante el tradicional sistema de extracción con disolvente o, alternativamente, realizar una primera extracción del aceite de orujo por centrifugación y utilizar a continuación el sólido residual como biocombustible en las plantas de cogeneración. En ambos casos, el paso de secado del alperujo, para su extracción con disolventes o para su empleo como sólido residual para la producción de energía, presenta serios problemas.

- Debido a los compuestos orgánicos existentes en el agua de vegetación (azúcares, polialcoholes, ácidos orgánicos, etc.) y tener que secar un alperujo con una humedad tan alta, ello se traduce en problemas dentro de la línea de secado y de su posterior aprovechamiento. En los actuales secaderos rotatorios, de gran consumo energético, ocurren reacciones de caramelización o formación de compuestos de degradación indeseados que pueden llegar a posteriores productos como el aceite de orujo o dificultar su extracción.

- La fase del secado provoca además un aumento de la duración de la campaña, lo que a su vez origina la necesidad de tratar un alperujo que ha estado almacenado un mayor período de tiempo. Durante el almacenamiento se favorecen las reacciones de fermentación, no deseadas, que dan lugar a compuestos de degradación que complican la extracción de sus componentes más interesantes, disminuyendo además el contenido en azúcares y grasa.

En conjunto las desventajas de aplicar el actual sistema de secado sobre una masa de alperujo con una alta humedad, hacen necesaria la busca de alternativas que sean capaces de disminuir dicha humedad, y que al mismo tiempo favorezcan el aprovechamiento de los componentes funcionales presentes.

Un procedimiento de separación sólido-líquido (deshidratación) por centrifugación es una buena alternativa, tal como se describe en la patente española ES 2.156.716, aunque no resulta ni suficiente ni definitiva. Asimismo, una gestión integral del alperujo descrita en WO 2006/058938 utiliza el mismo procedimiento de centrifugación para reducir su humedad.

65 Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención trata de un procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención del aceite de oliva que posibilita un mejor aprovechamiento del alperujo, como subproducto del proceso de obtención de aceite de oliva en dos fases, o del orujo y/o alpechín, como subproductos del proceso de tres fases.

ES 2 374 675 A1

El procedimiento objeto de la presente invención comprende, en una primera etapa, someter a dichos subproductos, a un tratamiento térmico a través de un calentamiento. Dicho calentamiento puede ser un calentamiento por contacto directo con un vapor o gas inocuos calientes y/o un calentamiento indirecto, con o sin agitación. De esta forma el subproducto alcanza una temperatura de entre 100°C y 200°C durante un período de tiempo comprendido entre 15 y 300 minutos, de manera más preferente entre 30 y 180 minutos. Preferentemente, el gas o vapor inocuos es vapor de agua.

Para efectuar dicho calentamiento, el subproducto (el alperujo o el orujo con o sin alpechín) se introduce en un reactor, preferentemente con precalentamiento previo. El subproducto, obtenido de una almazara, puede ser deshuesado en parte o totalmente antes de acceder al reactor. En el interior del reactor el subproducto se pone en contacto directamente con vapor a la presión que se desee, normalmente a la presión de vapor de trabajo de la industria a la que va dirigido, es decir entre 3-10 atmósferas. Al mismo tiempo, el subproducto se puede calentar de manera indirecta a través de una camisa de calefacción o resistencia eléctrica. A la salida del reactor se obtiene un producto en el cual resulta más fácil la separación de las distintas fases: fase sólida, acuosa y oleosa. Dicha separación constituye la siguiente etapa del procedimiento según la invención y se realiza mediante una simple decantación, o alternativamente mediante una centrifugación en dos o tres fases o también mediante filtración, ya sea empleando filtros banda, filtros tipo prensa u otros sistemas similares.

El empleo del procedimiento de la invención permite obtener distintas fases, líquida (oleosa y acuosa), sólida, y volátil, con las siguientes ventajas respecto de los procedimientos conocidos en el estado de la técnica:

- En el caso de la fase sólida, se obtiene un sólido con una humedad entre 20-50%, preferentemente entre el 20 y el 40%, lo cual implica un secado mucho más suave y corto, evitando los problemas que derivan de la alta humedad y favoreciendo la posterior extracción del aceite o su uso como biocombustible. Al mismo tiempo se consigue una reducción del sólido de 2-3 veces por solubilización de la fase líquida, concentrándose una celulosa más accesible, la proteína y el aceite, entre un 5 y un 20%, aumentando la eficacia de la extracción en el caso del aceite.

- La fase líquida está libre de fangos o sólidos en suspensión, tales como restos de pulpa o finos, que dificultan el aprovechamiento de dicha fase líquida. Además en la fase líquida se ha solubilizado ventajosamente una parte importante de los compuestos fenólicos de gran interés, así como una considerable cantidad de azúcares en forma de monosacáridos y oligosacáridos.

- En cuanto a la fase oleosa, se favorece la solubilización de compuestos minoritarios funcionales aumentando la calidad del aceite (véase la tabla 1).

Según se acaba de indicar, a través del procedimiento descrito, la fase sólida queda enriquecida en aceite, mientras que la fase líquida en compuestos bioactivos y de alto valor añadido, del tipo oligosacáridos con actividad probiótica, así como compuestos antioxidantes. Además, las fases tras el tratamiento son más fácilmente separables; tras una centrifugación se llega a obtener un sólido con menor contenido en humedad que un alperujo no tratado, obteniendo al mismo tiempo una mejora en la recuperación del aceite. En el caso en el que no se extraiga dicho aceite en la centrifugación éste aceite se llega a concentrar en el sólido hasta tres veces más que en el material de partida, con todas las ventajas de extracción que ello supone.

La presente invención se refiere también a un dispositivo para el tratamiento de los subproductos de obtención de aceite de oliva, que comprende un reactor con entrada de vapor, preferentemente a través de tubos micro perforados. A lo largo del reactor se encuentra dispuesta una camisa calefactora para calentar el subproducto introducido en dicho reactor, por medio del uso de fluidos térmicos o bien de resistencias eléctricas. Dicho subproducto se introduce en el reactor mediante bomba a presión o tornillo sin fin a lo largo de dicho reactor o de la tubería de entrada y se puede precalentar mediante la camisa calefactora o resistencia eléctrica para favorecer el posterior contacto con el vapor. En el interior la muestra es calentada por el contacto directo con el vapor de agua y/o a través de un calentamiento indirecto por la camisa calefactora o resistencias eléctricas. Debido al aporte de vapor la muestra recorre el reactor a una presión siempre inferior o igual a la de entrada de vapor. La muestra se evacua del reactor a través de muy variados sistemas como un tornillo sin fin que mantenga la presión de trabajo, o bien a través de válvulas de sobre presión que se abran cuando esta sobrepase un determinado valor.

Después del calentamiento y previo a la extracción, puede haber de manera preferente una extracción y condensación de volátiles a través de unos medios de condensación de volátiles. Gracias a dicha extracción se facilita la descompresión y se reduce humedad en la muestra aumentando la concentración de los compuestos solubilizados en la fase líquida obtenida tras los medios de separación, al mismo tiempo que se posibilita la recuperación de valiosos compuestos volátiles en el condensado.

Después de la extracción por parte de los medios de extracción, y previo a la separación, puede haber de manera preferente una recuperación de los huesos de las aceitunas por medio de unos medios de recuperación de huesos, independientemente de que haya podido existir un deshuesamiento parcial del subproducto, obtenido en una almazara, antes de acceder al reactor.

ES 2 374 675 A1

El calentamiento directo puede comprender un aumento de presión por introducción de gases inocuos por los segundos medios de introducción.

5 El sistema puede funcionar en forma continua o discontinua, siendo el funcionamiento continuo el más indicado para su desarrollo industrial.

Según el procedimiento de la invención, las presiones han sido adaptadas hasta las presiones en las que se suele trabajar en las refinerías de aceite de orujo, de hasta 9 Kg/cm², facilitando el contacto entre el alperujo y el vapor directo, así como dotando al sistema de un precalentamiento que disminuya la condensación del vapor aumentando su eficacia. Se han tenido en cuenta los factores que realmente influyen en el aprovechamiento total del alperujo, lo que ha llevado a la obtención de un proceso térmico nuevo, sencillo, eficiente y económico que reduce sustancialmente los costes de operación. Al reducir los tiempos de operación en el secadero, evitarían los problemas medioambientales y de costos reales que suponen los largos tiempos de secado. Mediante el dispositivo y el procedimiento de la invención, el aprovechamiento integral del alperujo posibilita la recuperación de compuestos de elevado interés nutricional y funcional.

15 La fase sólida obtenible por el procedimiento descrito se caracteriza porque presenta un contenido graso comprendido entre el 2 y el 30% y un contenido en celulosa comprendido entre el 10 y el 35%, ambos referidos a materia seca, así como por su naturaleza más biodegradable, es decir más susceptible a una hidrólisis química o enzimática para el uso de glucosa libre o de fragmentos de celulosa más cortos.

El aceite de orujo crudo obtenido en la etapa de separación se caracteriza porque está más enriquecido en componentes minoritarios, que el no tratado. Como componentes minoritarios se entienden, entre otros, escualeno, tocoferoles totales, alcoholes alifáticos, esteróles totales, ácido oleanólico, ácido maslínico, y uvaol más eritrodiol, sus incrementos porcentuales se encuentran respectivamente en los rangos de respectivamente 1-60%, 1-60%, 1-95%, 1-40%, 1-15%, 1-20%, 1-35%, con el consiguiente aporte de importantes beneficios para la salud del consumidor.

25 El aceite de orujo crudo obtenido a partir de la fase sólida y/o de la fase líquida que resultan de la etapa de separación se caracteriza porque está asimismo enriquecido en dichos componentes minoritarios, donde su contenido en escualeno, tocoferoles totales, alcoholes alifáticos, esteróles totales, ácido oleanólico, ácido maslínico, y contenido en uvaol más eritrodiol, está incrementado en un rango porcentual con respecto al no tratado en un 1-60%, 1-60%, 1-95%, 1-40%, 1-15%, 1-20%, 1-35% respectivamente.

30 El aceite obtenido según el procedimiento descrito se puede emplear en alimentación, así como para la extracción de dichos componentes minoritarios de alto valor añadido por su aplicación en cosmética, farmacia y alimentación entre los que cabe destacar algunos de los mencionados en el párrafo anterior.

40 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:

45 Figura 1.- Muestra una vista esquemática del dispositivo de la invención.

Figura 2.- Muestra un diagrama del procedimiento de la invención.

50 Realización preferente de la invención

El procedimiento objeto de la presente invención comprende, en una primera etapa, someter a dichos subproductos, a un tratamiento térmico a través de un calentamiento en el interior de un reactor (1). Dicho calentamiento puede ser un calentamiento por contacto directo con vapor de agua y/o un calentamiento indirecto, mediante intercambio de calor a través de una camisa (6) del reactor (1), preferentemente con agitación en el caso del calentamiento indirecto por medio de unos medios de agitación (8). De esta forma el subproducto alcanza una temperatura de entre 130°C y 200°C durante un período de tiempo comprendido entre 30 y 180 minutos.

60 Previamente al calentamiento, los subproductos son precalentados en unos medios de precalentamiento (7) y posteriormente dichos subproductos se introducen en el reactor (1) por medio de los primeros medios de introducción (2) y en el interior del reactor (1) el subproducto se pone en contacto directamente con vapor a la presión que se desee, normalmente a la presión de vapor de trabajo de la industria a la que va dirigido, es decir entre 3-10 atmósferas. El vapor es introducido en el reactor a través de unos segundos medios de introducción (3). Al mismo tiempo, el subproducto se calienta de manera indirecta a través de la camisa (6) de calefacción o de resistencias eléctricas (no representadas).

ES 2 374 675 A1

Después del calentamiento, se procede a la recuperación de los huesos de aceituna a través de unos medios de recuperación (10) de huesos, tras lo cual los subproductos son extraídos del reactor (1) mediante unos medios de extracción (4).

5 A la salida del reactor (1), se produce una extracción y condensación de volátiles mediante unos medios de condensación (9) de volátiles, para la despresurización, aprovechamiento de esta nueva fracción y disminución de humedad, después de la cual se obtiene un producto en el cual resulta más fácil la separación de las distintas fases: la fase sólida y la líquida (oleosa y acuosa). Dicha separación constituye la segunda etapa del procedimiento según la invención y se realiza por medio de unos medios de separación (5) mediante una simple decantación, o alternativamente mediante
10 una centrifugación en dos o tres fases o también mediante filtración, ya sea empleando filtros banda, filtros tipo prensa u otros sistemas similares.

El dispositivo de la invención comprende un reactor con entrada de vapor, preferentemente a través de tubos micro perforados. A lo largo del reactor (1) se encuentra dispuesta una camisa (6) calefactora para calentar el subproducto
15 introducido en dicho reactor (1), por medio del uso de fluidos térmicos o bien de resistencias eléctricas. Dicho subproducto se introduce en el reactor mediante bomba a presión o tornillo sin fin a lo largo de dicho reactor o de la tubería de entrada y se puede precalentar mediante la camisa (6) calefactora o resistencia eléctrica para favorecer el posterior contacto con el vapor. En el interior del reactor (1) la muestra es calentada por el contacto directo con el vapor de agua y/o a través de un calentamiento indirecto por la camisa calefactora (6) o resistencias eléctricas. Debido al aporte de
20 vapor la muestra recorre el reactor a una presión siempre inferior a la de entrada de vapor. La muestra se evacua del reactor a través de muy variados sistemas como un tornillo sin fin que mantenga la presión de trabajo, o bien a través de válvulas de sobre presión que se abran cuando esta sobrepase un determinado valor.

El sistema puede funcionar en forma continua o discontinua, siendo el funcionamiento continuo el más indicado
25 para su desarrollo industrial.

El material de partida usado ha sido un alperujo agotado en las almazaras dejando un contenido graso de un 1.5% y una humedad del 70%. Se ha realizado una experiencia a escala semiindustrial en un reactor (1) de 100 L. de
30 capacidad. En dicho reactor (1) se ha realizado una carga en discontinuo de 30 kilogramos de alperujo y se han probado distintas temperaturas desde 130°C hasta 190°C en un rango de presiones de 3 hasta 11 atmósferas. A continuación se describen los resultados obtenidos en el caso de 150°C y de 170°C para distintos tiempos de reacción. Las variables que han servido para verificar el buen funcionamiento del mismo han sido la solubilización de conocidos compuestos bioactivos presentes, la reducción de sólido y la separación sólido-líquido.

35 Para ambas temperaturas la reacción se llevó a cabo mediante vapor de agua directo y calentamiento indirecto a través de una camisa (6) calefactora en la cual se introdujo vapor de agua como fluido térmico. Se probaron diferentes tiempos de reacción, desde 30 hasta 180 minutos, llegándose a obtener mejores resultados para las temperaturas más elevadas. Todos los resultados indicaron una mejora sustancial en el alperujo tratado, en cuanto a las variables controladas.
40

Tras la carga del alperujo se cerró el reactor (1) y se empezó a calentar de forma indirecta. A los pocos minutos se comenzó a hacer pasar al interior del reactor vapor de agua, para homogeneizar y calentar la masa de alperujo rápidamente desde la temperatura ambiente hasta los 150°C en 20 minutos o hasta los 170°C en 30 minutos, manteniendo
45 dichas temperaturas durante el restante tiempo de reacción.

En caso de sistemas de aporte de alperujo en discontinuo, el aporte de vapor no es continuo, sino que una vez que alcanza la temperatura el automatismo permite la entrada discontinua de vapor solo para mantener la temperatura. En el caso de sistemas de aporte de orujo en continuo, el aporte de vapor es también continuo.

50 Un vez transcurrido el tiempo de reacción en el discontinuo se para el calentamiento y se trasvasa el alperujo ya despresurizado hasta un tanque se decantación (5). Una vez enfriado el alperujo, se verifica la concentración en la fase acuosa de productos de alto interés, así como la concentración en el sólido de la fase oleosa, la reducción del mismo y la separación sólido-líquido, que en la mayoría de las condiciones ensayadas se produce mediante una simple decantación, aunque la fase de centrifugación es necesaria si se precisa de un mayor secado.
55

Los resultados obtenidos muestran que el sólido se llega a secar hasta un rango de un 20-50% de humedad dependiendo del sistema de filtración o de centrifugación. Se aumenta la solubilización de compuestos como los fenoles y azúcares, entre otros muchos interesantes, y se llega a concentrar hasta tres veces el contenido graso en el sólido final al llegar dicho contenido graso a solubilizarse hasta en un 65% en las condiciones más severas del tratamiento. Todo
60 ello indica una mejora sustancial que permite y revaloriza significativamente a este subproducto posibilitando su mejor aprovechamiento.

En las tablas 1 y 2 se muestran dos ejemplos de enriquecimiento en componentes minoritarios de los aceites obtenidos mediante extracción con hexano a partir de los alperujos sometidos previamente al tratamiento térmico según la invención, en un primer caso, (ejemplo 1) para alperujo fresco procedente directamente de una almazara y,
65 en un segundo caso, (ejemplo 2), para orujo previamente almacenado, procedente de una orujera y sometido a una segunda centrifugación o repaso.

ES 2 374 675 A1

En las tablas 3 y 4 se aprecia que, para ambos ejemplos referidos, con el tratamiento al vapor se produce una considerable reducción de sólido, o solubilización del alperujo, y en consecuencia un aumento de la concentración de la grasa. Mediante el procedimiento de la invención, por tanto, aumentan considerablemente componentes minoritarios de alto valor añadido en el aceite extractado, como por ejemplo el escualeno, los tocoferoles, esteróles y alcoholes alifáticos entre otros hasta un 57, 57, 33 y 92% respectivamente.

TABLA 1

Características de los aceites extractados a partir de un alperujo fresco sometido a 160°C durante distintos tiempos de tratamiento al vapor, de 15 a 90 minutos. Comparación con un aceite extractado de un alperujo control, no tratado al vapor

Componentes	Control	15'	30'	45'	60'	75'	90'
Insaponificable (g/kg)	22,3 ± 0,2 ^a	30,2 ± 2,3	22,1 ± 0,3	22,1 ± 0,7	21,8 ± 0,3	21,4 ± 0,3	23,6 ± 0,8
Acidez (% oleico)	2,0 ± 0,1	2,7 ± 0,1	3,2 ± 0,1	3,2 ± 0,1	3,4 ± 0,1	3,6 ± 0,1	3,8 ± 0,1
Polares (%)	4,5 ± 0,4	6,6 ± 0,1	7,7 ± 0,5	7,4 ± 0,8	7,4 ± 0,3	7,9 ± 0,1	8,5 ± 0,6
Alcoholes alifáticos (mg/kg)	2866 ± 139	3788 ± 107 (32) ^b	5490 ± 101 (92)	4251 ± 123 (48)	4412 ± 33 (54)	4968 ± 267 (73)	4675 ± 250 (63)
Ceras (mg/kg)	702 ± 7	791 ± 28 (13)	1192 ± 44 (70)	1414 ± 10 (101)	1565 ± 49 (123)	1367 ± 20 (95)	1272 ± 36 (81)
Escualeno (mg/kg)	3092 ± 13	4860 ± 146 (57)	4763 ± 136 (54)	3709 ± 345 (20)	3640 ± 220 (18)	3109 ± 93 (1)	2716 ± 36
Tocoferoles totales (mg/kg)	347 ± 7	356 ± 18 (3)	309 ± 16	404 ± 21 (16)	426 ± 31 (23)	545 ± 44 (57)	487 ± 36 (40)
Eritrodiol + Uvaol (mg/kg)	436 ± 3	455 ± 5 (4)	572 ± 5 (31)	472 ± 7 (8)	524 ± 13 (20)	526 ± 26 (21)	558 ± 7 (28)
Esteroles totales (mg/kg)	2785 ± 51	3326 ± 25 (19)	3259 ± 109 (17)	3551 ± 28 (28)	3610 ± 57 (30)	3633 ± 149 (30)	3664 ± 74 (32)
Ácido oleanólico (mg/kg)	4097 ± 145	4132 ± 184 (1)	4634 ± 113 (13)	4311 ± 116 (5)	4204 ± 42 (3)	3576 ± 157	4117 ± 14 (1)
Ácido maslínico (mg/kg)	617 ± 74	643 ± 10 (4)	697 ± 34 (13)	675 ± 19 (9)	682 ± 20 (11)	451 ± 20	716 ± 68 (16)

^a Desviación estándar de dos replicados

(^b) Porcentajes de incremento con respecto al control (en negrita valores máximos)

ES 2 374 675 A1

TABLA 2

Características de los aceites extractados a partir de un alperujo almacenado en una orujera y sometido a diferentes condiciones de temperatura, 150, 160 y 170°C durante 60 minutos de tratamiento al vapor. Comparación con un aceite extractado de un alperujo control, no tratado al vapor

Componentes	Control	150 °C	160 °C	170 °C
Insaponificable (g/kg)	25,3 ± 0,6	30,2 ± 0,2	25,0 ± 0,1	25,4 ± 0,1
Acidez (% oleico)	3,6 ± 0,1	4,7 ± 0,1	4,9 ± 0,1	5,1 ± 0,1
Polares (%)	6,4 ± 0,1	9,2 ± 0,2	10,7 ± 0,2	11,0 ± 0,2
Alcoholes alifáticos (mg/kg)	5807 ± 163	5532 ± 703	5880 ± 283 (1)	6389 ± 68 (10)
Ceras (mg/kg)	1535 ± 3	2971 ± 5 (94)	3124 ± 3 (104)	3461 ± 110 (125)
Escualeno (mg/kg)	2404 ± 36	2472 ± 11 (3)	2729 ± 109 (14)	3439 ± 171 (43)
Tocoferoles totales (mg/kg)	425 ± 33	460 ± 6 (8)	668 ± 14 (57)	533 ± 20 (25)
Eritrodiol + Uvaol (mg/kg)	992 ± 58	1054 ± 34 (6)	1220 ± 134 (23)	1189 ± 107 (20)
Esteroles totales (mg/kg)	4927 ± 104	5687 ± 291 (15)	6546 ± 216 (33)	6555 ± 298 (33)
Ácido oleanólico (mg/kg)	6945 ± 188	4452 ± 39	4917 ± 14	4430 ± 29
Ácido maslínico (mg/kg)	578 ± 80	588 ± 30 (2)	660 ± 14 (14)	517 ± 4

^a Desviación estándar de dos replicados

(^b) Porcentajes de incremento con respecto al control (en negrita valores máximos)

ES 2 374 675 A1

TABLA 3

Porcentajes de contenido graso (referido a materia seca), enriquecimiento graso y de reducción de sólidos en alperujo fresco tras ser sometido a un tratamiento al vapor

Parámetro	Alperujo (Control)	160°C/ 15min*	160°C/ 30min*	160°C/ 45min	160°C/ 60min	160°C/ 75min	160°C/90 min*
Humedad	59.4 ± 0,9	-	-	-	-	-	-
Hueso (%)	34.9 ± 0,7	-	-	-	-	-	-
Contenido graso (%)	10.2 ± 0,5	11,8 ± 1,0	12.8,0 ± 0,8	12,1 ± 0,7	13.9 ± 0,3	14,9 ± 0,5	13,9 ± 0,2
Enriquecimiento graso (%)	-	15,7	25,5	18,6	36,3	46,1	36.3
Reducción de sólido (%)	-	35,6	41,1	27,9	47,1	41,6	42,2
Reducción de sólido sin hueso (%)	-	43.6	50.4	34.2	57.7	51.0	51.7

Balance sobre 20kg de alperujo fresco

*Balance sobre 10 kg de alperujo fresco

ES 2 374 675 A1

TABLA 4

Porcentajes de contenido graso (referido a materia seca), enriquecimiento graso y de reducción de sólidos en alperujo almacenado tras ser sometido a un tratamiento al vapor

5

10

15

20

25

30

35

40

Parámetro	Alperujo (Control)	150°C/ 60min	150°C/ 90min	160° C/45 min	160°C/ 60min	170°C/ 15min	170°C/ 45min	170°C/60 min
Humedad	66,4 ± 0,4	-	-	-	-	-	-	-
Hueso (%)	18,4 ± 0,2	-	-	-	-	-	-	-
Contenido graso (%)	8,1 ± 0,2	11,8 ± 0,2	13,0 ± 0,2	12,0 ± 0,1	14,3 ± 0,1	12,9 ± 0,1	13,8 ± 0,2	16,0 ± 0,3
Enriquecimiento graso (%)	-	45,7	60,5	48,1	76,5	59,3	70,4	97,5
Reducción de sólido (%)	-	35,6	41,1	27,9	47,1	41,6	42,2	47,6
Reducción de sólido sin hueso (%)	-	43,6	50,4	34,2	57,7	51,0	51,7	58,3

45

Balance sobre 20kg de alperujo almacenado tratado

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, **caracterizado** porque comprende:

- un reactor (1) en el cual los subproductos son introducidos;
- unos primeros medios de introducción (2) para introducir los subproductos en el reactor (1);
- 10 - unos segundos medios de introducción (3) para introducir un gas o vapor inocuo en el reactor (1), para calentar por contacto los subproductos introducidos en dicho reactor (1);
- unos medios de extracción (4) de los subproductos calentados;
- 15 - y unos medios de separación (5) de los subproductos extraídos.

20 2. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende unos medios de condensación de volátiles (9) para condensar los volátiles previamente a la extracción.

25 3. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende unos medios de recuperación de huesos (10) para recuperar los huesos previamente a la separación.

4. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el gas o vapor inocuo es vapor de agua.

30 5. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una camisa (6) de calefacción en la parte exterior del reactor (1), para calentar los subproductos del interior del reactor.

35 6. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la camisa (6) de calefacción incorpora un fluido térmico en su interior, para calentar el subproducto.

7. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el reactor incorpora resistencias en su interior, para calentar el subproducto.

40 8. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de separación (5) se seleccionan entre al menos uno de:

- sistemas de decantación;
- 45 - sistemas de filtración;
- sistemas de sedimentación; y
- 50 - sistemas de centrifugación.

9. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende adicionalmente unos medios de agitación (8) para agitar el subproducto en el interior del reactor (1).

55 10. Dispositivo para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende adicionalmente unos medios de precalentamiento (7) para precalentar los subproductos antes de introducir dichos residuos en el reactor (1).

60 11. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, empleando el dispositivo descrito en las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque comprende las etapas de:

- calentamiento directo de dichos subproductos mediante contacto con un vapor o gas inocuos en el interior de un reactor (1);
- 65 - extracción desde el reactor (1) del producto de la etapa anterior mediante los medios de extracción (4); y
- posterior separación en fases del producto extraído, por medio de unos medios de separación (5).

ES 2 374 675 A1

12. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque los subproductos alcanzan una temperatura comprendida entre 100°C y 200°C que se mantiene durante un período de tiempo comprendido entre 15 y 300 minutos.

5 13. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque en la separación se obtienen dos fases: una sólida y otra líquida, y a partir de la sólida se obtiene posteriormente una fase oleosa.

10 14. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque en la separación se obtienen tres fases: una sólida, una líquida y una fase oleosa.

15 15. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque, previamente a la extracción, comprende adicionalmente la extracción y condensación de los volátiles mediante los medios de condensación (9).

16. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque, previamente a la separación comprende adicionalmente la extracción y recuperación de los huesos mediante los medios de recuperación (10).

20 17. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque el calentamiento directo comprende un aumento de presión por introducción de gases inocuos por los segundos medios de introducción.

25 18. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque comprende adicionalmente una etapa adicional de precalentado del subproducto anterior al calentamiento directo, por medio de unos medios de precalentamiento (7).

30 19. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque comprende una etapa adicional de calentamiento indirecto del subproducto por medio de transmisión de calor hacia el interior del reactor (1) a través de una camisa (6) de calefacción ubicada en la parte exterior del reactor (1).

35 20. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque comprende una etapa adicional de calentamiento indirecto del subproducto mediante resistencias eléctricas o intercambiador de calor por fluidos térmicos ubicadas en el reactor (1).

40 21. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 19 y 20, **caracterizado** porque el calentamiento indirecto se lleva a cabo simultáneamente con la etapa de calentamiento directo.

22. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque comprende una etapa adicional de agitación del subproducto en el interior del reactor.

45 23. Procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva, de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque el calentamiento directo se produce a una presión comprendida entre 3 y 11 atmósferas.

50 24. Fase sólida obtenible por el procedimiento descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 23, **caracterizada** porque su contenido graso está comprendido entre el 2 y el 30%, su contenido en celulosa está comprendido entre el 10 y el 35%, ambos referidos a materia seca, donde dicha celulosa es más susceptible a una hidrólisis química o enzimática para el uso de glucosa libre o de fragmentos de celulosa más cortos que el no tratado.

55 25. Uso de la fase sólida descrita en la reivindicación 24 como materia prima para combustible, bioetanol o como alimento animal.

26. Aceite de orujo crudo obtenido en la etapa de separación mediante el procedimiento descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 23 **caracterizado** porque está enriquecido en componentes minoritarios.

60 27. Aceite de orujo crudo de acuerdo con la reivindicación 26, **caracterizado** porque los componentes minoritarios se seleccionan entre al menos uno de:

- escualeno,
- 65 - tocoferoles totales,
- alcoholes alifáticos,

ES 2 374 675 A1

- esteróles totales,
- ácido oleanólico,
- 5 - ácido maslínico, y
- uvaol más eritrodiol.

10 28. Aceite de orujo crudo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 26 y 27, **caracterizado** porque el escualeno, los tocoferoles, los alcoholes alifáticos, los esteróles, el ácido oleanólico, el ácido maslínico, y el uvaol más eritrodiol están incrementados en un rango porcentual con respecto al no tratado de un 1-60%, 1-60%, 1-95%, 1-40%, 1-15%, 1-20%, 1-35% respectivamente.

15 29. Uso del aceite obtenido según el procedimiento descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 23 en alimentación.

30 30. Uso del aceite obtenido según el procedimiento descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 23 para la extracción de componentes minoritarios.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

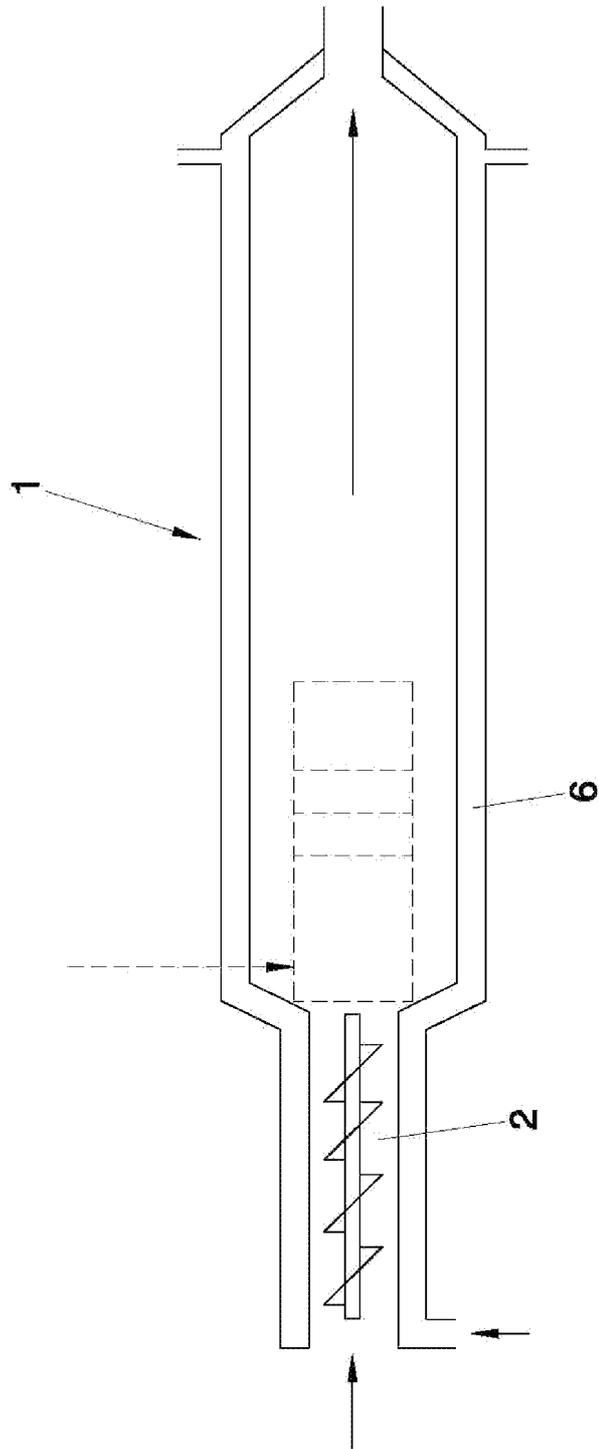


FIG. 1

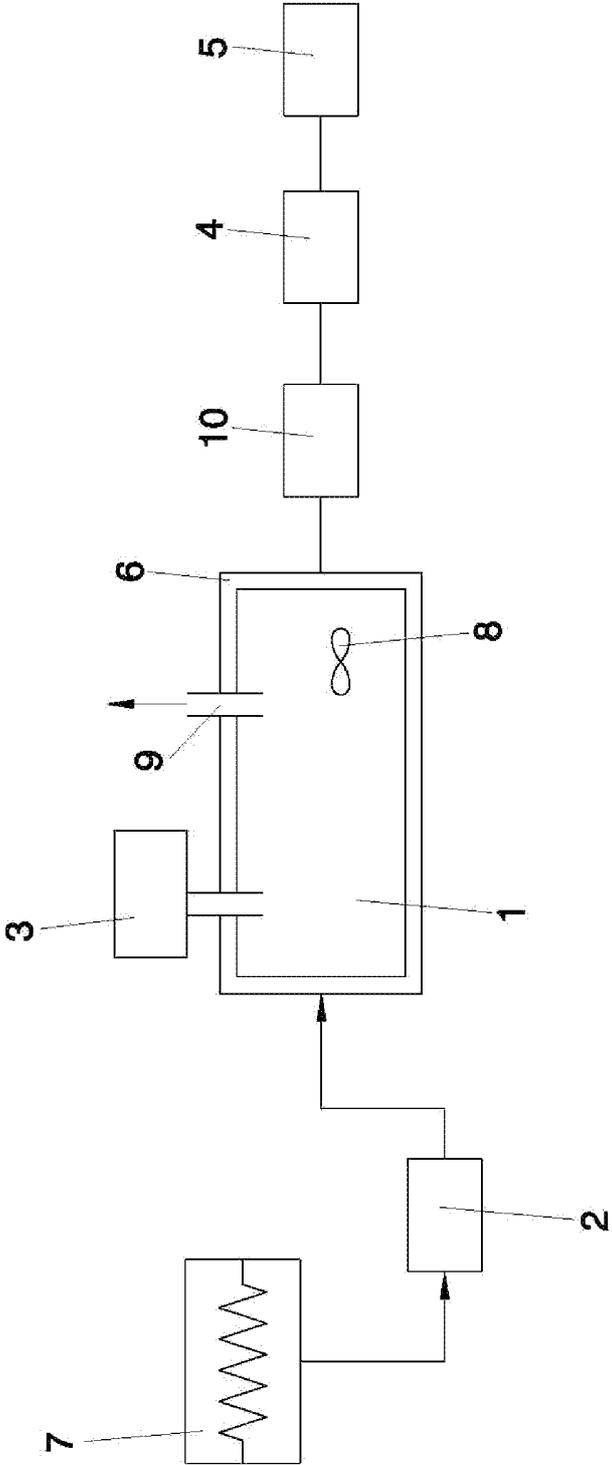


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

21 N.º solicitud: 201031236

22 Fecha de presentación de la solicitud: 09.08.2010

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

5 Int. Cl. : **C11B13/00** (2006.01)
B09B3/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2006058938 A2 (BIOLIVES COOP V; CANET BENAVENT MIQUEL) 08.06.2006, página 9, línea 11 – página 15, línea 27.	1,3,8-11, 13-14,16,18,22
X	ES 2079322 A1 (JIMENEZ RODRIGUEZ JOSE LUIS) 01.01.1996, columna 1, línea 53 – columna 3, línea 5.	1,3,5,8-11,16,22
X	ES 2143939 A1 (CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACIONES CIENTIFICAS) 16.05.2000, columna 2, línea 62 – columna 4, línea 43.	1,4,8,11,13
A	WO 2004009206 A1 (CT INVESTIG ENERGETICAS CIEMAT et al.) 29.01.2004, página 6, línea 9 – página 7, línea 14.	1-30
A	EP 2044848 A1 (STC S R L SCIENCE TECHNOLOGY & CONSULTING) 08.04.2009, párrafos [23,29].	1-30
A	ES 2064247 A2 (BEDMAR OLMEDILLA BLAS) 16.01.1995, columna 2, línea 44 – columna 6, línea 46.	1-30

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
11.01.2012

Examinador
M. García González

Página
1/4

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

C11B, B09B

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, TXT, XPESP,NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.01.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2,6,7,12,15,17,19-30	SI
	Reivindicaciones 1,3-5,8-11,13,14,16,18	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 12,24-30	SI
	Reivindicaciones 1-11,13-23	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2006058938 A2 (BIOLIVES COOP V; CANET BENAVENT MIQUEL)	08.06.2006
D02	ES 2079322 A1 (JIMENEZ RODRIGUEZ JOSE LUIS)	01.01.1996
D03	ES 2143939 A1 (CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACIONES CIENTIFICAS)	16.05.2000

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

El objeto de la invención es un procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva y un dispositivo para llevar a cabo dicho procedimiento. También es objeto de la invención la fase sólida obtenida y su uso como combustible o alimento animal, así como el aceite de orujo obtenido y su uso en alimentación o para extracción de componentes minoritarios.

El documento D01 se refiere a un método de valorización de los subproductos de almazara en el que se somete al alpeorajo a deshidratación por centrifugación. La fracción sólida resultante se seca con aire caliente, obteniéndose orujo con una humedad del 8% aproximadamente, mientras que la fracción líquida se calienta a 35-45°C con agitación y centrifugado posterior, obteniéndose un aceite refinable con buenos parámetros fisicoquímicos de calidad y un alpechín clarificado que contiene una gran concentración de polifenoles que pueden ser extraídos y utilizados como antioxidantes naturales. (ver página 9, línea 11 - página 15, línea 27)

En consecuencia, las reivindicaciones 1, 3, 8-11, 13-14, 16, 18 y 22 de la solicitud carecen de novedad a la luz de lo divulgado en el documento D01 (Art. 6 LP).

El documento D02 divulga un procedimiento de obtención de aceite a partir del orujo de aceituna en el que, previa separación del hueso, se someten las pulpas a un proceso de termobatido en un reactor calorifugado durante 1-2 horas a una temperatura entre 35-75°C, y mediante posteriores etapas de separación se obtiene aceite apto para su comercialización así como pulpas desengrasadas para alimentación ganadera y los huesos para su empleo como material combustible. (ver columna 1, línea 53 - columna 3, línea 5)

En consecuencia, las reivindicaciones 1, 3, 5, 8-11, 16 y 22 de la solicitud carecen de novedad a la luz de lo divulgado en el documento D02 (Art. 6 LP).

El documento D03 divulga un procedimiento e instalación para el aprovechamiento de la pulpa subproducto de la extracción de aceite de oliva en el que se pone en contacto en un reactor dicha pulpa con vapor de agua. El tratamiento tiene lugar a temperatura entre 200-227°C durante 120-135 segundos y tras la separación de las dos fases obtenidas, se puede extraer por purificación de la fase soluble manitol, un polialcohol empleado como aditivo alimentario. (ver columna 2, línea 62 - columna 4, línea 43)

En consecuencia, las reivindicaciones 1, 4, 8, 11 y 13 de la solicitud carecen de novedad a la luz de lo divulgado en el documento D03 (Art. 6 LP).

En cuanto a las reivindicaciones dependientes 2, 6, 7, 15, 17 y 19-23 referentes a características de diseño de la instalación o variables de proceso, no contienen ninguna característica que, en combinación con las características de las reivindicaciones de las que dependen, cumplan las exigencias de la Ley de Patentes 11/86 en cuanto a actividad inventiva.

En consecuencia, las reivindicaciones 2, 6, 7, 15, 17 y 19-23 de la solicitud carecen de actividad inventiva a la luz de lo divulgado en el estado de la técnica (Art. 8 LP).

Ninguno de los documentos citados o cualquier combinación relevante de los mismos divulga un procedimiento para el tratamiento de los subproductos de la obtención de aceite de oliva en el que se produzca un calentamiento de los mismos por contacto directo con un vapor o gas a una temperatura comprendida entre 100-200°C durante un período de tiempo comprendido entre 15-300 minutos, tal como se recoge en la reivindicación 12 de la solicitud, con la ventaja asociada de mejorar el procesado posterior de las distintas fases obtenidas, así como la calidad de los productos finales.

En consecuencia, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 12 y 24-30 de la solicitud es nueva, se considera que implica actividad inventiva y que tiene aplicación industrial (Art. 6 y 8 LP).