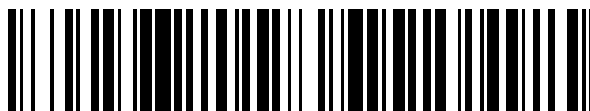


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 730**

51 Int. Cl.:

**A23D 9/02** (2006.01)

**C11B 3/12** (2006.01)

**C11B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2011 E 11250376 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2502503**

54 Título: **Proceso para el fraccionamiento de un aceite vegetal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.01.2015**

73 Titular/es:

**LODERS CROKLAAN B.V. (100.0%)  
Hogeweg 1  
1521 AZ Wormerveer, NL**

72 Inventor/es:

**FAAIJ, GERARDUS NICOLAAS WILHELMUS y  
SCHWEITZER, ERIK JOHAN ANTON**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 527 730 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Proceso para el fraccionamiento de un aceite vegetal

- 5 Esta invención se refiere a un proceso para fraccionar un aceite vegetal, a los productos obtenibles mediante el proceso y al aparato para llevar a cabo el proceso. En particular, la invención involucra el fraccionamiento de aceites vegetales que comprenden ácidos grasos libres.

- 10 Los aceites vegetales que contienen triglicéridos de ácidos grasos son útiles en, por ejemplo, los comestibles. Numerosos aceites vegetales necesitan procesarse después de la extracción a partir de su fuente natural a fin de eliminar impurezas. Por ejemplo, los aceites deben desengomarse para eliminar fosfolípidos, tratarse con tierra decolorante para eliminar impurezas y componentes menores tales como clorofila y carotenoides que pueden dar color al aceite y posteriormente someterse a extracción y desodorización con vapor para eliminar los ácidos grasos libres que pueden dar un sabor y/u olor no deseado al aceite refinado. El aceite de palma se refina normalmente mediante etapas que incluyen el desengomado, la decoloración y la desodorización del aceite.

- 15 Normalmente, los aceites vegetales tales como el aceite de palma se tratan en un extractor para eliminar la mayoría de los ácidos grasos libres como un destilado, permaneciendo los triglicéridos menos volátiles. La extracción normalmente tiene lugar en la presencia de vapor a presión reducida. Los ácidos grasos libres se recogen como la fracción volátil del extractor. Esta fracción se conoce como destilado de ácidos grasos (DAG) y es un producto comercial valioso que se puede vender como un componente para la fabricación de alimentos para animales, usarse directamente como alimento para animales o usarse, por ejemplo, en la fabricación de jabón o biodiesel. El destilado de ácidos grasos procedente del aceite de palma se conoce como destilado de ácidos grasos de palma (DAGP).

- 20 Las impurezas, tales como dioxinas, a veces están presentes en niveles bajos en los aceites vegetales y, debido a su volatilidad, las dioxinas pueden concentrarse en el DAGP. Las dioxinas son tóxicas a bajas concentraciones y por lo tanto los fabricantes de alimentos de la UE deben limitar el nivel de dioxinas que pueden estar presentes en el DAGP cuando se usa para la alimentación animal.

- 30 El documento EP-A-0235422 divulga un método y aparato para refinar y desodorizar grasas y aceites.

Machado et al, *Cliênc Technol Aliment*, vol 17, nº 4, Campinas diciembre de 1997 divulga que los ácidos carboxílicos en los destilados de ácidos grasos de palma pueden separarse usando dióxido de carbono supercrítico.

- 35 Faessier, en *Proceedings of the World Conference on Palm and Coconut Oils for the 21st Century: Sources, Processing, Applications and Competition*, AOCS Press, 1999, páginas 67-71 describe un proceso de extracción de aceite de palma y de destilación de ácidos grasos en los que puede incluirse una sección de lavado.

- 40 La presente invención busca solventar el problema de la reducción del nivel de dioxinas que están presentes en las fracciones de ácidos grasos libres obtenidas durante el procesamiento de aceites vegetales, tales como DAGP, mientras que proporciona un alto contenido (> 95 % en peso) de ácidos grasos en el producto. La invención también tiene como objetivo proporcionar un proceso mejorado para obtener fracciones de triglicéridos y de ácidos grasos libres a partir de aceite vegetal. La invención también busca solventar el problema de aumentar el rendimiento de los triglicéridos obtenidos en un proceso de refinado de aceite vegetal.

- 45 De acuerdo con la invención, se proporciona un proceso continuo para fraccionar un aceite vegetal que comprende extraer el aceite vegetal en un recipiente para formar una fracción superior y una fracción inferior, condensar una parte de la fracción superior en una depuradora a una primera temperatura y condensar la otra parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora en un condensador a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura para formar un condensado, dividir el condensado del condensador en al menos dos porciones, recoger una primera porción del condensado como un primer producto y devolver una segunda porción del condensado refrigerado a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 160 °C para que esta actúe como una fase líquida en la depuradora.

- 50 En otro aspecto, la invención proporciona un proceso para reducir el nivel de dioxinas en un destilado de ácidos grasos de palma que comprende fraccionar el aceite de palma mediante la volatilización de una fracción del aceite de palma en un recipiente, condensar una parte de la fracción volátil en una depuradora a una primera temperatura y condensar la otra parte de la fracción volátil que no se condensa por la depuradora en un condensador a una segunda temperatura inferior que la primera temperatura para formar un condensado, recoger una primera porción del condensado como un primer producto y devolver una segunda porción del condensado refrigerado a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 160 °C para que actúe como una fase líquida en la depuradora, en la que el primer producto es el destilado de ácidos grasos de palma.

- 65 La invención también proporciona un producto obtenible por el proceso de la invención que es un destilado de ácidos grasos de palma que comprende al menos el 98 % en peso de ácidos grasos libres, en el que al menos el 90 % en peso de los ácidos grasos libres son los ácidos palmítico, oleico y linoleico, del 0,05 al 0,3 % en peso de diglicéridos,

del 0,1 al 0,5 % en peso de tocoles totales y menos de 0,5 ng/kg de dioxinas.

La invención proporciona además un producto obtenible mediante el proceso de la invención que comprende del 35 al 45 % en peso de diglicéridos, en el que al menos el 85 % en peso de los ácidos grasos de los diglicéridos son los  
 5 ácidos palmítico, oleico y linoleico, del 1,5 % al 3 % en peso de escualeno y del 1,5 % al 3 % en peso de tocoles totales (tocoferoles y tocotrienoles).

La invención también proporciona un aparato para llevar a cabo un proceso continuo para fraccionar un aceite vegetal que comprende un extractor para formar una fracción superior y una fracción inferior del aceite vegetal, una  
 10 depuradora para condensar una parte de la fracción superior y un condensador para condensar la otra parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora para formar un condensado, un divisor que divide el condensado del condensador en al menos dos porciones, un colector para recoger una primera porción del condensado como un primer producto, un sistema de refrigeración para reducir la temperatura de al menos una  
 15 segunda porción del condensado desde 100 °C a 160 °C y un canal de retorno para la segunda porción del condensado a la depuradora para que esta actúe como una fase líquida en la depuradora.

La invención incluye un proceso que usa un extractor, una depuradora y un condensador. Los términos "extractor", "depuradora" y "condensador", y términos relacionados, son bien conocidos por aquellos expertos en la materia. Los  
 20 expertos en la materia serán conscientes de que una "depuradora" y un "condensador" pueden ser el mismo aparato pero realizando una función distinta. Los "extractores", "depuradoras" y "condensadores" adecuados y aparatos relacionados están disponibles a través de compañías tales como Desmet Ballestra Group N.V., Zaventem, Bélgica, Sulzer Chemtech AG, Winterthur, Suiza, Alfa Laval en Suecia, Lurgi en Alemania y Lipico en Singapur.

El término "fraccionar" y términos relacionados, tal como se usan en el presente documento, se refieren a un  
 25 proceso en el cual los componentes menos volátiles se separan de los componentes más volátiles, normalmente comprende la separación de triglicéridos a partir de ácidos grasos libres en aceites vegetales. El fraccionamiento puede ser la totalidad o una parte de un proceso de refinado. Los términos "superior" e "inferior" son bien conocidos en la técnica y se refieren a fracciones más volátiles y menos volátiles, respectivamente, así como a las partes superiores, de temperatura inferior, del aparato y las partes inferiores, de temperatura mayor, del aparato.  
 30

El término "continuo" toma su significado normal en la técnica y se refiere preferentemente a un proceso, llevado a cabo normalmente a una escala industrial, que está diseñado para operar con un suministro constante de materiales de partida y una retirada constante de producto. Se apreciará que el proceso puede detenerse temporalmente, aunque no es preferible, y que ciertos aspectos del proceso pueden operarse de manera discontinua, siempre que el  
 35 proceso continúe operando.

El aceite vegetal que se usa en el proceso de la invención puede ser cualquier aceite que comprenda triglicéridos y ácidos grasos libres. El aceite vegetal comprende normalmente más del 1 % en peso de ácidos grasos libres, tal como del 2 al 8 % en peso de ácidos grasos libres. Preferentemente, el aceite vegetal es aceite de palma. El aceite de palma puede haberse tratado en una o más etapas de tratamiento físico y/o químico antes el proceso de la invención. Por ejemplo, los tratamientos típicos incluyen uno o más desengomados, decoloraciones y refinados a baja temperatura.  
 40

El proceso de la invención se lleva a cabo a presión reducida, normalmente de menos de 10 mm Hg, tal como desde 0,5 a 5 mm Hg. El uso de bajas presiones de este tipo es convencional en procesos para refinar aceites vegetales. Se apreciará que esta presión reducida se aplica a en todo el aparato que se usa en la invención (incluyendo el extractor, la depuradora y el condensador, por ejemplo) pero que la presión real puede variar ligeramente en distintos puntos del proceso (por ejemplo, la presión en el condensador puede ser distinta a la presión en el extractor pero ambas aún son inferiores a 10 mm Hg).  
 50

El proceso de la invención se lleva a cabo preferentemente en presencia de vapor. El vapor puede proporcionar una fuente de calor y actúa como un vehículo para la fracción volátil. Por lo tanto, el proceso normalmente involucra extracción con vapor.

El recipiente que se usa en el proceso de la invención comprende preferentemente un extractor y una depuradora. Aunque el extractor y la depuradora pueden disponerse en distintos recipientes, se prefiere que estén en el mismo recipiente, por ejemplo la depuradora puede estar situada encima del extractor en la misma columna. El extractor opera preferentemente a una temperatura en el intervalo de desde 200 a 280 °C. La depuradora opera a una temperatura inferior que el extractor. El extractor es preferentemente un extractor por arrastre de vapor.  
 55

La depuradora condensa una parte de la fracción superior (más volátil). Preferentemente, la depuradora opera a una temperatura en el intervalo de desde 120 a 220 °C. En la depuradora, la fracción superior se expone al condensado del condensador. Normalmente, el condensado se nebuliza en la fracción superior. Habitualmente, la depuradora comprenderá un lecho empacado a través del cual pasa la fracción superior, con el condensado nebulizado sobre el lecho. El material que se condensa en la depuradora vuelve al extractor.  
 60  
 65

Preferentemente, la depuradora actúa para eliminar al menos una parte de los monoglicéridos, diglicéridos y dioxinas del primer producto. Los tocoles y escualenos también se condensan en esta depuradora. En particular, las dioxinas menos volátiles ("pesadas") se eliminan preferentemente por la depuradora en mayor grado que si la depuradora no estuviera presente.

5 Opcionalmente, puede tomarse una fracción de la salida de la parte inferior de la depuradora. Esta fracción es rica en diglicéridos (comprende al menos un 10 % en peso de diglicéridos) y comprende dioxinas, tocoles y escualeno.

10 La parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora, pero en cambio pasa a través de la depuradora, pasa a un condensador. El condensador puede ser una parte del recipiente que comprende el extractor pero se aloja preferentemente en un recipiente distinto. El condensador puede ser idéntico en construcción a la depuradora. El condensador opera preferentemente a una temperatura en el intervalo de desde 70 a 140 °C. En el condensador, se condensan los ácidos grasos libres. La cantidad relativamente baja de material volátil que no se condensa en el condensador se elimina normalmente en el sistema de vacío.

15 Se apreciará que la temperatura en el extractor, la depuradora y el condensador normalmente no será uniforme a lo largo de la pieza particular del aparato. Por ejemplo, cuando el extractor, la depuradora y/o el condensador comprenden un lecho empaquetado de material, la temperatura en la parte superior del lecho será generalmente inferior que la temperatura en la parte inferior del lecho. Por lo tanto, puede haber un gradiente de temperatura a través del lecho. Los intervalos de temperatura dados en el presente documento pretenden abarcar las temperaturas a lo largo de la pieza particular del aparato, por ejemplo de la parte superior del lecho a la parte inferior del lecho.

20 El condensado que contiene los ácidos grasos obtenidos del condensador se divide en al menos dos porciones; el condensado puede dividirse adicionalmente en tres o más porciones si se desea. Preferentemente, la relación en peso de la primera porción a la segunda porción está en el intervalo de desde 10:1 a 1:1, más preferentemente de 5:1 a 2:1. Se ha descubierto que dividir el condensado de este modo tiene ventajas para la eliminación de las dioxinas del primer producto que contiene los ácidos grasos libres. Preferentemente, la mayor parte del condensado (> 90 %, más preferentemente > 95 % en peso del condensado) se devuelve al condensador. Por consiguiente, la primera y la segunda porción preferentemente representan menos del 10 % en peso (más preferentemente menos del 5 % en peso) del condensado. La relación en peso de la primera porción a la segunda porción a la tercera porción que se devuelve al condensador es preferentemente (1 a 10):(1):(50 a 100).

25 La temperatura de la segunda porción del condensado se ajusta a desde 100 °C a 160 °C, preferentemente de 100 °C a 140 °C, antes de que se devuelva a la depuradora. Normalmente, se refrigera el condensado, por ejemplo en uno o más intercambiadores de calor.

30 El primer producto comprende preferentemente ácidos grasos libres en una cantidad de al menos el 95 % en peso, más preferentemente al menos el 96 %, tal como al menos el 97 % o al menos el 98 %, por ejemplo al menos el 99 % en peso. Cuando el aceite vegetal es aceite de palma, normalmente al menos el 85 % o al menos el 90 % en peso de los ácidos grasos libres son los ácidos palmítico (C16:0), oleico (C18:1) y linoléico (C18:2). El primer producto comprende preferentemente menos del 0,3 % en peso de diglicéridos, tal como del 0,05 al 0,2 % en peso de diglicéridos. El primer producto comprende preferentemente menos del 0,7 % en peso de tocoles totales, tal como del 0,1 % al 0,6 %, del 0,1 % al 0,5 % o del 0,1 % al 0,3 % en peso de tocoles. El primer producto normalmente contiene menos de 0,5 ng/kg de dioxinas.

35 En un ejemplo, el primer producto es un destilado de ácidos grasos de palma que comprende al menos el 98 % en peso de ácidos grasos libres, en el que al menos el 90 % en peso de los ácidos grasos libres son los ácidos palmítico (C16:0), oleico (C18:1) y linoléico (C18:2), del 0,05 al 0,3 % en peso de diglicéridos, del 0,1 al 0,5 % en peso de tocoles y menos de 0,5 ng/kg de dioxinas.

40 La expresión "ácido graso", tal como se usa en el presente documento, se refiere a ácidos carboxílicos de cadena lineal que tienen de 8 a 24 átomos de carbono que pueden ser saturados o insaturados. Los ácidos carboxílicos insaturados pueden ser mono- o poli- insaturados (es decir, pueden tener uno o más dobles enlaces carbono-carbono). Los ácidos grasos "libres" no están unidos a glicerol como parte de una molécula de glicérido.

45 El término "tocoles" se conoce bien por aquellos expertos en la materia y se refiere a los tocotrienoles y tocoferoles totales (es decir, alfa y beta tocoferoles y alfa, beta, gamma, y delta tocotrienoles).

50 La fracción inferior comprende la mayoría de los triglicéridos del aceite vegetal de partida. Este segundo producto es el producto principal del proceso de fraccionamiento basándose en el peso del aceite vegetal de partida. La fracción inferior comprende normalmente al menos el 85 % en peso, más preferentemente al menos el 90 % en peso, de triglicéridos. La fracción inferior puede recogerse del recipiente como un segundo producto. Como alternativa, el proceso puede comprender la etapa adicional de transferir la fracción inferior del recipiente a un desodorizador y recoger un segundo producto como la fracción inferior del desodorizador después de la desodorización. Los desodorizadores se conocen bien en la técnica. La desodorización puede llevarse a cabo en presencia de adsorbentes tales como el carbón activado (por ejemplo, Norit). Al transferir la fracción inferior al desodorizador, el

nivel de cualquiera de las dioxinas (particularmente las dioxinas "pesadas" menos volátiles, por ejemplo las que tienen tres o más átomos de cloro por molécula) en los triglicéridos pueden reducirse aún más.

5 Un tercer producto puede recogerse opcionalmente del fondo del lecho de la depuradora. Este tercer producto comprende al menos un 10 % en peso de diglicéridos, más preferentemente al menos un 30 %, tal como del 35 % al 45 % en peso de diglicéridos. Cuando el aceite vegetal es aceite de palma, preferentemente al menos un 85 % en peso de los ácidos grasos de los diglicéridos son los ácidos palmítico (C16:0), oleico (C18:1) y linoléico (C18:2). El tercer producto comprende al menos un 1,5 % en peso de escualeno, preferentemente del 1,5 al 3 % en peso de escualeno. El producto también comprende al menos un 1,5 % en peso de tocoles totales, tal como del 1,5 % al 6 % en peso de tocoles.

15 En un ejemplo, el tercer producto comprende del 35 % al 45 % en peso de diglicéridos, en el que al menos el 85 % en peso de los ácidos grasos de los diglicéridos son los ácidos palmítico (C16:0), oleico (C18:1) y linoléico (C18:2), del 1,5 % al 3 % en peso de escualeno y del 1,5 % al 3 % en peso de tocoles.

20 Un ejemplo del proceso continuo de fraccionamiento de un aceite vegetal de acuerdo con la invención comprende extraer aceite de palma en un recipiente para formar una fracción superior y una fracción inferior, condensar una parte de la fracción superior en una depuradora a una primera temperatura y condensar la otra parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora en un condensador a una segunda temperatura inferior que la primera temperatura para formar un condensado, dividir el condensado del condensador en al menos dos porciones a una relación en peso de la primera porción a la segunda porción en el intervalo de 10:1 a 1:1, recoger una primera porción del condensado como un destilado de ácidos grasos de palma, devolver una segunda porción del condensado a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 160 °C para que actúe como una fase líquida en la depuradora y recoger un producto de triglicéridos como la fracción inferior del extractor y opcionalmente desodorizar el producto de triglicéridos.

30 Otro ejemplo del proceso continuo para fraccionar un aceite vegetal de acuerdo con la invención comprende extraer aceite de palma en un recipiente de 200 a 280 °C y una presión de menos de 10 mm Hg para formar una fracción superior y una fracción inferior, condensar una parte de la fracción superior en una depuradora de 120 a 220 °C y condensar la otra parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora en un condensador de 70 a 140 °C para formar un condensado, dividir el concentrado del condensador en al menos dos porciones a una relación en peso de la primera porción a la segunda porción en el intervalo de 10:1 a 1:1, recoger una primera porción del condensado como un destilado de ácidos grasos de palma, devolver una segunda porción del condensado a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 160 °C para que actúe como una fase líquida en la depuradora y recoger un producto de triglicéridos en la fracción inferior del extractor y opcionalmente desodorizar el producto de triglicéridos.

40 Otro ejemplo más del proceso continuo para fraccionar un aceite vegetal de acuerdo con la invención comprende extraer aceite de palma en un recipiente de 200 a 280 °C y una presión de menos de 10 mm Hg para formar una fracción superior y una fracción inferior, condensar una parte de la fracción superior en una depuradora de 120 a 220 °C y condensar la otra parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora en un condensador de 70 a 140 °C para formar un condensado, dividir el condensado del condensador en al menos tres porciones a una relación en peso de la primera porción a la segunda porción a la tercera porción en el intervalo de (1 a 10):(1):(50 a 100), recoger la primera porción del condensado como un destilado de ácidos grasos de palma, devolver la segunda porción del condensado a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 160 °C para que actúe como una fase líquida en la depuradora, devolver la tercera porción al condensador y recoger un producto de triglicéridos como la fracción inferior del extractor y opcionalmente desodorizar el producto de triglicéridos.

50 El aparato de la invención se adapta preferentemente para llevar a cabo el proceso continuo de la invención para el fraccionamiento de un aceite vegetal. El aparato comprende un extractor para formar una fracción superior y una fracción inferior del aceite vegetal, una depuradora para condensar una parte de la fracción superior y un condensador para condensar la otra parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora para formar un condensado. El aparato también incluye un divisor que divide el condensado del condensador en al menos dos porciones (preferentemente mediante el control del flujo de cada porción), un colector (tal como un tanque de almacenamiento) para recoger una primera porción del condensado como un primer producto y un canal de retorno (normalmente una línea u otra red de tuberías) para la segunda porción del condensado a la depuradora para que actúe como una fase líquida en la depuradora. El aparato también comprende un sistema de refrigeración para reducir la temperatura de la segunda porción del condensado desde 100 °C a 160 °C antes de que el condensado se envíe a la depuradora. El sistema de refrigeración preferentemente comprende uno o más intercambiadores de calor. El aparato también comprenderá un sistema de vacío que permite que el proceso opere a una presión de menos de 10 mm Hg.

60 La invención también se describe, solamente a modo de ejemplo, con referencia a la figura 1 adjunta que muestra el aparato para llevar a cabo el proceso de la invención.

65

Con referencia a la figura 1, el aceite de palma decolorado 1 se alimenta al extractor 2 por encima del lecho del extractor 3. El vapor 4 se alimenta el extractor 2 por debajo del lecho del extractor 3. La depuradora 5 se localiza por encima del lecho del extractor 3. La fracción superior del extractor 2 pasa a través de la depuradora 5 que condensa parte de la fracción superior que vuelve al lecho del extractor 2. La parte de la fracción superior que no se condensa por la depuradora 5 pasa por medio de la línea 6 a un condensador 7. El condensador 7 se une a un sistema de vacío 8 que mantiene el aparato a presión reducida. El condensado formado en el condensador 7 pasa a través de la línea 9 a una bomba 10 y se refrigera por un sistema de refrigeración que comprende los intercambiadores de calor 11 y 12. El condensado refrigerado se divide en el divisor 13: una porción del condensado se recoge en 14 como producto destilado de ácidos grasos de palma (DAGP). La otra porción del condensado pasa al divisor 15 donde se divide otra vez: una parte del condensado se devuelve por medio de la línea 17 a la depuradora 5 para que actúe como líquido condensador en la depuradora 5. El resto del condensado vuelve al condensador 7 por medio de la línea 16.

La fracción inferior de extracción del extractor 2 se retira en 18 y o bien se recoge como un producto de triglicéridos o se transfiere a un desodorizador para la desodorización. Opcionalmente, un producto que contiene diglicéridos puede recogerse de la parte inferior de la depuradora en 19.

En un proceso típico, se recogen aproximadamente de 3 a 4 toneladas por hora de condensado DAGP en 14, se devuelve aproximadamente 1 tonelada por hora de condensado DAGP a la depuradora 5 por medio de la línea 17, se devuelven aproximadamente 50 toneladas por hora de condensado DAGP al condensador 7 por medio de la línea 16 y se producen aproximadamente 80 toneladas por hora de triglicéridos en 18.

Los siguientes ejemplos no limitantes ilustran la invención y no limitan su alcance de ningún modo. En los ejemplos y a lo largo de esta memoria descriptiva, todos los porcentajes, partes y relaciones son en peso a menos que se indique lo contrario.

### Ejemplos

#### Ejemplo 1 (Comparativo)

Se alimentó aceite de palma decolorado con 0,18 ng/kg de dioxinas (expresado como FET-OMS (superior unida, solamente PCDD/F)) y el 5,22 % de AGL en la parte superior de una columna extractora a 263 °C usando el 0,11 l % del pt (de la alimentación) de vapor de extracción a través de un lecho empaquetado (empaquetamiento estructurado Sulzer M252Y) a 250 pa en la parte superior de la columna y los ácidos grasos se condensaron a 110 °C en un condensador de ácidos grasos, mientras que el producto de la parte inferior de la columna extractora alimentó un desodorizador que funcionaba a 200 pa.

La composición del producto de ácidos grasos DAGP se analizó para el contenido de una concentración de dioxinas con FET-OMS (superior-unida, solamente PCDD/F) = 0,59 ng/kg, que está por encima del límite de acción de la OMS (límite de acción = 0,5 ng/kg) para las GMP + de alimentación animal. La concentración de AGL medida fue el 89 % del pt del DAGP.

#### Ejemplo 2 (Ejemplo de la invención)

Se instaló un lecho empaquetado de depuración de lecho de lavado (empaquetamiento estructurado Sulzer 152Y) en la columna extractora descrita en el Ejemplo 1, inmediatamente por encima del lecho extractor. Con una relación de reflujo de 1:2,1 para la velocidad de flujo de reflujo: velocidad de flujo del producto, parte del producto DAGP refrigerado (110 °C) se recicló en la parte superior del lecho de la depuradora. El aceite de palma decolorado con 0,216 ng/kg de dioxinas y el 5,12 % de AGL se alimentó a la parte superior del extractor a 267 °C usando el 0,12 % del pt (de la alimentación) de vapor de extracción a 240 pa en la parte superior de la columna. El producto de la parte inferior de la columna extractora alimentó un desodorizador que funcionaba a 200 pa.

Se analizó que la composición del producto de ácidos grasos DAGP contenía una concentración de dioxinas de 0,22 ng/kg, dentro de los límites de la UE para las GMP+ de alimentación animal. La concentración de AGL medida fue superior al 99 % del peso total. Aumentando la concentración de AGL, el rendimiento rdPOd del desodorizador aumentó con el 0,3 % del peso del material de alimentación.

#### Composición de alimentación y productos para el Ejemplo 2

- 1 = Composición de aceite de palma decolorado (POd)
- 2 = Producto opcionalmente recogido de la salida del parte inferior del lecho de la depuradora
- 3 = Composición de destilado de ácidos grasos de palma (DAGP) para alimento animal
- 4 = Composición recogida de la salida del fondo del extractor

ES 2 527 730 T3

<b>Análisis</b>	<b>1 POd</b>	<b>2</b>	<b>3 DAGP</b>	<b>4</b>
AGL	5,12	23	100	0
C8:0	0	0,1	0	0
C10:0	0	0,1	0	0
C12:0	0,2	0,6	0,1	0,2
C15:0	0,1	0	0,1	0,1
C14:0	1	0,8	1,1	1
C16:0	43,9	31,2	46,7	43,7
C16:1C	0,2	0,1	0,2	0,2
C17:0	0,1	0,1	0,1	0,1
C18:0	4,4	5,7	4,2	4,4
C18:1	39,4	46,3	36,9	39,7
C18:2	9,9	11,3	9,3	9,9
C18:3	0,2	0,4	0,3	0,2
C20:0	0,4	1,6	0,3	0,4
C20:1C	0,1	0,5	0,1	0,1
C22:0	0,1	0,6	0	0,1
C22:1	0	0	0,5	0
C22:1C		0	0,5	
C24:0	0,1	0,6	0	0,1
1,2 DG SP	1,4	10,2	0	1,9
1,2 DG SP	6,7	30,4	0,1	6,2
DG tot SP	8,2	40,6	0,1	8,1
alfa-tocoferol	0,02	0,66	0,02	0,01
alfa-tocotrienol	0,02	0,52	0,02	0,02
beta-tocoferol			0,01	
beta-tocotrienol	0,01		0,06	
gamma-tocotrienol	0,04	1	0,03	0,03
delta-tocotrienol	0,01	0,31	0,01	0,01
Tocoferoles totales	0,02	0,66	0,03	0,01
Tocotrienoles totales	0,07	1,84	0,12	0,05
Tocoles totales	0,09	2,49	0,15	0,06
Escualeno	n.d.	2,2	0,4	n.d.
H <sub>2</sub> O	0,03	0,03	0,02	0,02
Dioxinas FET-OMS superiores solamente PCDD/F ng/kg	0,216	2,034	0,22	0,199
Total de dioxinas y PCB similares a dioxinas FET-OMS ng/kg	0,306	2,043	0,311	0,208
PCB similares a dioxinas FET-OMS superiores unidas ng/kg	0,09	0,009	0,091	0,009
(AGL = ácidos grasos libres; DG = diglicéridos; Cx:y es un ácido graso que tiene "x" átomos de carbono e "y" dobles enlaces)				

## REIVINDICACIONES

1. Un proceso continuo para fraccionar un aceite vegetal que comprende extraer el aceite vegetal en un recipiente para formar una fracción superior y una fracción inferior, condensar una parte de la fracción superior en una depuradora a una primera temperatura y condensar la otra parte de la fracción superior que no es condensada por la depuradora en un condensador a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura para formar un condensado, dividir el condensado del condensador en al menos dos porciones, recoger una primera porción del condensado como un primer producto y devolver una segunda porción del condensado refrigerado a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 160 °C para que actúe como una fase líquida en la depuradora.
2. Proceso tal como se reivindica en la Reivindicación 1, que además comprende transferir la fracción inferior del recipiente a un desodorizador y recoger un segundo producto como la fracción inferior del desodorizador.
3. Proceso tal como se reivindica en la Reivindicación 1, en el que la fracción inferior se recoge del recipiente como un segundo producto.
4. Proceso tal como se reivindica en la Reivindicación 2 o en la Reivindicación 3, en el que el segundo producto comprende al menos el 85 % en peso de triglicéridos.
5. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer producto comprende al menos el 95 % en peso de ácidos grasos libres y menos de 0,5 ng/kg de dioxinas.
6. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer recipiente comprende un extractor que opera a una temperatura en el intervalo de desde 200 a 280 °C y una depuradora que opera a una temperatura inferior.
7. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el condensador opera a una segunda temperatura en el intervalo de desde 70 a 140 °C.
8. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la depuradora opera a una primera temperatura en el intervalo de desde 120 a 220 °C.
9. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación en peso de la primera porción a la segunda porción está en el intervalo de desde 10:1 a 1:1.
10. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la depuradora elimina monoglicéridos, diglicéridos y dioxinas del primer producto.
11. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aceite vegetal es aceite de palma.
12. Proceso para reducir el nivel de dioxinas en un destilado de ácidos grasos de palma que comprende fraccionar el aceite de palma mediante la volatilización de una fracción del aceite de palma en un recipiente, condensando una parte de la fracción volátil en una depuradora a una primera temperatura y condensando la otra parte de la fracción volátil que no es condensada por la depuradora en un condensador a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura para formar un condensado, recogiendo una primera porción del condensado como un primer producto y devolviendo una segunda porción del condensado refrigerado a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 160 °C para que actúe como una fase líquida en la depuradora, en donde el primer producto es el destilado de ácidos grasos de palma.
13. Proceso tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda porción del condensado refrigerado se devuelve a la depuradora a una temperatura de desde 100 °C a 140 °C.
14. Producto obtenible mediante el proceso de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 13 que es un destilado de ácidos grasos de palma que comprende al menos el 98 % en peso de ácidos grasos libres, en el que al menos el 90 % en peso de los ácidos grasos libres son los ácidos palmítico, oleico y linoléico, del 0,05 al 0,3 % en peso de diglicéridos, del 0,1 al 0,5 % en peso de tocoles y menos del 0,5 ng/kg de dioxinas.
15. Producto obtenible mediante el proceso de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 13 que comprende del 35 al 45 % en peso de diglicéridos, en el que al menos el 85 % en peso de los ácidos grasos de los diglicéridos son los ácidos palmítico, oleico y linoléico, del 1,5 % al 3 % en peso de escualeno y del 1,5 % al 3 % en peso de tocoles.
16. Aparato adaptado para llevar a cabo un proceso continuo para fraccionar un aceite vegetal que comprende un extractor para formar una fracción superior y una fracción inferior a partir del aceite vegetal, una depuradora para condensar una parte de la fracción superior y un condensador para condensar la otra parte de la fracción superior que no es condensada por la depuradora para formar un condensado, un divisor que divide el condensado del



condensador en al menos dos porciones, un colector para recoger una primera porción del condensado como un primer producto, un sistema de refrigeración para reducir la temperatura de al menos una segunda porción del condensado hasta desde 100 °C a 160 °C y un canal de retorno para la segunda porción del condensado a la depuradora para que actúe como una fase líquida en la depuradora.

5

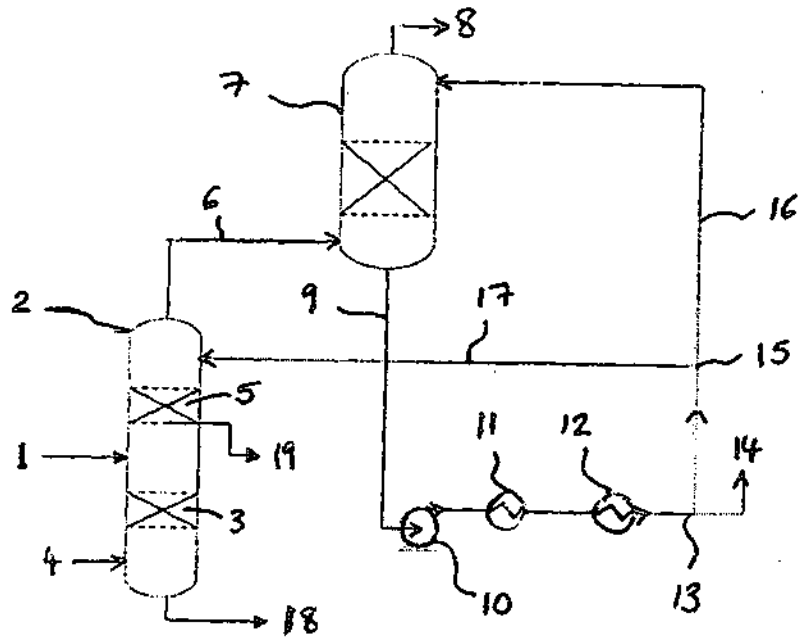


Fig 1