

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 792**

51 Int. Cl.:

C11B 3/12 (2006.01)
A23D 9/00 (2006.01)
A23K 1/16 (2006.01)
A23K 1/18 (2006.01)
C11B 3/14 (2006.01)
C11C 3/10 (2006.01)
C11B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2003 E 10185785 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 2295529**

54 Título: **Uso de un fluido de trabajo de disminución de contaminantes ambientales volátiles para disminuir la cantidad de contaminantes en una grasa para uso alimentario o cosmético**

30 Prioridad:

11.07.2002 SE 0202188

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

24.06.2015

73 Titular/es:

**PRONOVA BIOPHARMA NORGE AS (100.0%)
Lilleakerveien 2C, P.O. Box 420
1327 Lysaker, NO**

72 Inventor/es:

**BREIVIK, HARALD y
THORSTAD, OLAV**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 538 792 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

Uso de un fluido de trabajo de disminución de contaminantes ambientales volátiles para disminuir la cantidad de contaminantes en una grasa para uso alimentario o cosmético

Campo técnico de la invención

Esta invención se refiere a un proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una mezcla que comprende una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos. La presente invención también se refiere a un fluido de trabajo para disminuir los contaminantes ambientales volátiles. Además, la presente invención se refiere a un suplemento de la salud, un producto farmacéutico, un producto cosmético y un producto de alimentación animal preparado de acuerdo con el proceso mencionado anteriormente.

Antecedentes de la invención

DDT (2,2 bis- (p-clorofenil) -1,1,1-tricloroetano) y sus productos de degradación se encuentran hoy en día en casi todas partes en el medio ambiente mundial. En numerosos estudios también se ha informado sobre la acumulación de concentraciones a menudo relativamente altas de contaminantes ambientales como PCB, dioxinas y retardantes de llama bromados y plaguicidas como toxafenos y DDT y sus metabolitos en el depósito de, por ejemplo, organismos marinos. El peligro de estos compuestos tanto para seres humanos como para animales ha causado una creciente preocupación por el contenido de sustancias tóxicas en los alimentos y material alimentario. El consumo de dioxinas por encima de los niveles de seguridad durante toda la vida puede dar lugar a un mayor riesgo de cáncer.

Los productos alimentarios que no tienen cantidades de contaminantes, o estas son reducidas, están ganando popularidad, así como una cuota cada vez mayor del mercado. En consecuencia, la eliminación o reducción de los contaminantes en los productos alimentarios tienen el potencial de incrementar sustancialmente la comerciabilidad y el valor.

Los ácidos grasos poliinsaturados comercialmente importantes en aceites marinos, tales como aceite de pescado, son, preferentemente, EPA (ácido eicosapentaenoico, C20:5n-3) y DHA (ácido docohexaenoico, C22:6n-3). La nomenclatura completa de estos ácidos de acuerdo con el sistema IUPAC es: EPA todo-cis-5,8,11,14,17-ácido eicosapentaenoico, DHA todo-cis-4,7,10,13,16,19-ácido docosahexaenoico. Para muchos fines es necesario que los aceites marinos se refinan con el fin de aumentar el contenido de EPA y/o DHA a niveles adecuados o para reducir, o incluso eliminar, las concentraciones de otras determinadas sustancias que se producen de forma natural en el aceite bruto.

Los ácidos grasos EPA y DHA también demuestran un valor cada vez mayor en las industrias farmacéuticas y de suplementos alimentarios, en particular. También es muy importante para los aceites de pescado y otros aceites sensibles a la temperatura (por ejemplo, aceites que contienen ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga) para mantener la temperatura en algunos de los procesos lo más baja posible.

La demanda de aceites marinos de alta calidad es cada vez mayor. Este problema fuerza a la industria de los aceites de pescado a considerar el uso de técnicas de refinado alternativas para aceites de pescado con una calidad menor, es decir aceites con cantidades altas de ácidos grasos libres que hacen que los aceites sean menos útiles para fines nutricionales y hacen que el refinado alcalino tradicional sea más complicado y costoso. Si los contaminantes ambientales pueden eliminarse con éxito de dichos aceites de pescado, son adecuados para su uso en la industria de alimentos animales, por ejemplo en productos de alimentos animales.

A partir de la literatura se sabe que la destilación molecular, o la destilación de trayecto corto como la técnica puede denominarse alternativamente, se puede usar para eliminar los plaguicidas DDT y sus metabolitos del aceite de pescado (K. Julshamn, L. Karlsen y O.R. Braekkan, Removal of DDT and its metabolites from fish oils by molecular distillation, Fiskeridirektoratets skrifter; Serie teknologiske undersøkelser, Vol. 5 No. 15 (1973)). Un límite superior práctico fue una eliminación del 65 % junto con una pérdida de aproximadamente 25 % de vitamina A. En muchos procesos de refinado de aceite de pescado industrial, una eliminación de DDT de hasta un 65 % no es satisfactoria.

Anthony P. Bimbo: Guidelines for characterization of food-grade fish oil. INFORM 9(5), 473 - 483 (1998), publicó que la desorción al vacío o la destilación en película fina se pueden usar para eliminar hidrocarburos clorados y ácidos grasos libres de las grasas o los aceites. Una desventaja utilizando la desorción al vacío para refinar aceites es que solo pueden lograrse resultados suficientes cuando el proceso de desorción al vacío se realiza a una temperatura alta. Adicionalmente, la temperatura alta da lugar a reacciones secundarias indeseadas.

Jiri Cmolik og Jan Pokorny: Physical refining of edible oils, Eur. J. Lipid Sci. Technol. 102(7), 472 - 486 (2000) describe el refinado físico de aceites comestibles y el uso de destilación molecular para eliminar sustancias indeseables en aceites brutos, preferentemente aceites vegetales brutos, respectivamente el uso de desorción al vapor con el fin de eliminar los ácidos grasos libres de una composición oleosa. El refinado físico se usa para refinar

aceites de buena calidad, es decir aceites con cantidades pequeñas de ácidos grasos libres. No obstante, el refinado físico es más complicado y costoso para los aceites con una calidad menor.

En el documento WO 9524459 se presenta un proceso para tratar una composición de aceite que contiene ácidos grasos saturados e insaturados en forma de triglicéridos, con el fin de obtener un producto refinado con concentraciones más altas de los ácidos grasos poliinsaturados. Este proceso también está destinado para usar para la eliminación de algunos contaminantes ambientales de una composición de aceite, donde el proceso comprende las etapas de someter la composición de aceite a una reacción de transesterificación y someter después el producto obtenido en la primera etapa a una o más destilaciones moleculares. Esta técnica tiene la limitación grave de que solo se puede utilizar para los aceites de pescado que se han transesterificado parcialmente utilizando un catalizador de lipasa que discrimina contra los ácidos grasos omega-3. Obviamente, esta técnica no puede utilizarse para aceites de pescado comerciales.

En el documento EP0632267 A1 se presenta un método para medir el contenido de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) restantes en lanolina. El documento de patente europea describe también un método de eliminación de HAP restante en grasa de lana o lanolina mediante una destilación al vacío de la grasa o lanolina en condiciones especificadas, ya sea directamente o después de haber sido tratada con un borato y, en caso necesario, obtención de diversos derivados de lanolina a partir de la grasa de lana o lanolina tratada. Sin embargo, la técnica descrita en dicho documento de patente requiere temperaturas muy altas (230 °C) con el fin de lograr una reducción del 90 % en el contenido de HAP.

Otra observación interesante es que la eliminación de los contaminantes ambientales de las grasas y aceites no es un asunto trivial. Se han desarrollado varias técnicas diferentes, algunas de las cuales se han mencionado anteriormente, para realizar esta tarea, pero ninguno de ellos es suficientemente eficaz y suave para la grasa o aceite. Además, hoy en día es un problema para, por ejemplo, la industria del aceite marino, que las cantidades de contaminantes en, por ejemplo, el aceite de pescado aumenten.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es ofrecer un proceso eficaz para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una grasa o un aceite, siendo comestible o para uso en cosméticos.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, este y otros objetos se consiguen con un proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una mezcla que comprende una grasa o un aceite, siendo comestible o para uso en cosméticos, la grasa o el aceite que contiene los contaminantes ambientales, donde el proceso que comprende las etapas de añadir un fluido de trabajo volátil a la mezcla, donde el fluido de trabajo volátil comprende al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso, un ácido graso libre y un hidrocarburo, y someter la mezcla con el fluido de trabajo volátil añadido a al menos una etapa de procesamiento de desorción, donde se separa una cantidad de contaminantes ambientales presentes en la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, de la mezcla junto con el fluido de trabajo volátil. En el presente documento, se interpreta que "una cantidad" induce la disminución de una cantidad de hasta 95 a 99 % de algunos contaminantes ambientales, es decir una eliminación sustancial de contaminantes específicos y/o componentes tóxicos a partir de una composición de grasa o aceite.

El uso de un fluido de trabajo volátil en un proceso de desorción para la disminución de una cantidad de contaminantes ambientales en una mezcla que comprende una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, que contiene los contaminantes ambientales, y/o componentes tóxicos, tiene una serie de ventajas.

Una ventaja de usar un fluido de trabajo volátil en un proceso que comprende al menos una etapa de procesamiento de desorción es que una cantidad de contaminantes ambientales en la mezcla se puede eliminar por desorción más fácilmente junto con el fluido de trabajo volátil, es decir, los contaminantes ambientales presentes en la mezcla de grasa o de aceite se separa de la mezcla junto con el fluido de trabajo. Preferentemente esto es posible siempre y cuando el fluido de trabajo volátil sea esencialmente igual o menos volátil que los contaminantes ambientales que se van a eliminar de la mezcla de grasa o aceite. Los contaminantes (componentes) eliminados por desorción y la mayoría del fluido de trabajo volátil se encontrarán en el destilado.

Además, el uso de un fluido de trabajo volátil comprende al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso, un ácido graso libre y un hidrocarburo en al menos una etapa de proceso de desorción tiene como resultado que el uso del proceso de la invención disminuye la cantidad de dioxinas en un aceite de pescado con más de 95 %. Al utilizar el proceso de la invención, también es posible disminuir la cantidad de plaguicidas orgánicos clorados (o contaminantes) en una mezcla que comprende una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, contaminantes que son aún menos volátiles que el DDT, por ejemplo dioxinas, toxafenos y/o PCB. La separación de tales componentes pesados e indeseables de la mezcla de grasa o aceite de acuerdo con la invención, utilizando condiciones suaves que no se descomponen, incluso aceites muy insaturados, es sorprendente. Adicionalmente, de acuerdo con el presente proceso de desorción, es posible disminuir una cantidad efectiva de HAP a temperaturas mucho más bajas en comparación con las técnicas conocidas en la técnica anterior.

Otra ventaja de la adición de un fluido de trabajo volátil a una mezcla de aceite o grasa antes de un proceso de desorción es que la eliminación de ácidos grasos libres se facilita, lo que resultará en una mayor calidad del producto de aceite.

- 5 Además, el fluido de trabajo volátil de acuerdo con la invención permite eliminar por desorción los contaminantes ambientales u otros componentes tóxicos mediante, por ejemplo, destilación molecular, incluso de aceites de calidad inferior, es decir, aceite para fines de alimentación. Además, el proceso de acuerdo con la invención también se puede utilizar para disminuir la cantidad de compuestos tóxicos en un aceite de ricino, preferentemente trazas de ricinina (1,2-dihidro-4-metoxi-1-metil-2-oxo-3-piridincarbonitrilo). Al utilizar el proceso de acuerdo con la invención, la
10 cantidad de ricinina puede reducirse con al menos 80 – 90 %.

En una realización preferida de la presente invención, el fluido de trabajo volátil es un disolvente orgánico o mezcla de disolventes o una composición con una volatilidad adecuada. El fluido de trabajo volátil de la presente invención es al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso, un ácido graso libre, biodiesel y un
15 hidrocarburo, incluyendo también cualquier combinación de los mismos.

En otra realización preferida, el fluido de trabajo volátil comprende al menos un éster de ácido graso compuesto por ácidos grasos C10-C22 y alcoholes C1-C4, o una combinación de dos o más ésteres de ácidos grasos cada uno compuesto por ácidos grasos C10-C22 y alcoholes C1-C4. Preferentemente, el fluido de trabajo volátil es al menos
20 uno de amidas compuestas de ácidos grasos C10-C22 y aminas C1-C4, ácidos grasos libres C10-C22, e hidrocarburos con un número total de átomos de carbono de 10 a 40. Más preferentemente, el fluido de trabajo volátil es una mezcla de ácidos grasos de aceites marinos, por ejemplo, aceite de cuerpo de pescado y/o aceite de hígado de pescado y/o ésteres etílicos o metílicos de dichos ácidos grasos marinos.

25 En otra realización preferida del proceso, el fluido de trabajo volátil está constituido por ácidos grasos libres comprendidos en la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, que contiene los contaminantes ambientales, es decir, la propia grasa o aceite contiene ácidos grasos libres. Aquí, los ácidos grasos libres en el aceite o grasa actúan como el fluido de trabajo volátil. Además, los ácidos grasos libres en un aceite o grasa pueden contribuir también a un efecto aditivo en un proceso de desorción actuando parcialmente como un fluido de trabajo
30 interno (o siendo una parte activa del fluido de trabajo) en el proceso. Dichos aceites o grasas mencionados anteriormente podrían ser, por ejemplo, aceites de forraje o aceites que se han almacenado o transportado durante un largo período de tiempo. Esto significa que se puede añadir un fluido de trabajo volátil a una mezcla de aceite o grasa antes de un proceso de desorción y/o que está comprendido en la mezcla de aceite o grasa que contiene los contaminantes ambientales o componentes tóxicos. De este modo, la invención es, sorprendentemente, muy
35 eficiente para purificar aceites que normalmente se clasifican como aceites de calidad baja.

En otra realización preferida del proceso de desorción, el fluido de trabajo volátil está constituido por ácidos grasos libres comprendidos en una mezcla de al menos un aceite marino, por ejemplo un aceite de pescado, con un contenido elevado de ácidos grasos libres (un aceite marino de calidad baja), donde los ácidos grasos libres en la
40 mezcla de aceite actúa como un fluido de trabajo. Adicionalmente, por el presente es posible disminuir la cantidad de contaminantes ambientales y reducir la cantidad de ácidos grasos libres en el aceite marino al mismo tiempo y en el mismo proceso.

En otra realización preferida del proceso, los ésteres de ácidos grasos, amidas de ácidos grasos y ácidos grasos libres se obtienen a partir de al menos una grasa o aceite vegetal, microbiana y animal. Los ésteres de ácidos grasos mencionados anteriormente pueden, por ejemplo, ser un subproducto de la destilación de una mezcla de éster etílico preparada por etilación de, preferentemente, un aceite de pescado. En la industria de procesos, el comercio con intermedios está aumentando y se abre para unos ingresos económicos adicionales.

50 En otra realización preferida, el fluido de trabajo volátil se obtiene a partir de al menos uno de grasa o aceite animal, donde la grasa o aceite animal es preferentemente un aceite marino, por ejemplo, un aceite de pescado o un aceite de otro organismo marino, por ejemplo mamíferos marinos.

Adicionalmente, en otra forma de realización preferida de la invención, la grasa o aceite, que es comestible o para
55 uso en cosméticos, se obtiene de al menos uno de grasa o aceite vegetal, microbiano y animal, o cualquier combinación de los mismos. Preferentemente, la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, es un aceite marino. Los aceites marinos que no tienen cantidades de contaminantes ambientales, o estas son reducidas, están ganando popularidad, así como una cuota cada vez mayor del mercado. En consecuencia, la eliminación o reducción de los contaminantes en, por ejemplo, aceites de pescado de alta calidad, así como en aceites de
60 pescado con calidad inferior, tienen el potencial de incrementar sustancialmente la comerciabilidad y el valor. Por lo tanto, en una realización más preferida de la invención se obtiene el aceite marino a partir de peces o mamíferos marinos, que contiene al menos ácidos grasos saturados e insaturados en forma de triglicéridos. Es importante tener en cuenta que la invención no se limita a los procedimientos en los que el fluido de trabajo se prepara a partir del mismo origen que el aceite que se está purificando.

65

Además, la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, también puede ser un aceite de ricino para uso en cosméticos o aplicaciones medicinales. También es de interés comercial para disminuir la cantidad de contaminantes o componentes tóxicos en mezclas de aceite o mezclas que comprenden al menos un aceite microbiano que, por ejemplo, se usará en productos alimenticios o como complemento alimenticio (por ejemplo, fórmula para lactante), preferible adecuado para los seres humanos.

En otra realización preferida de la invención, la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, es un concentrado de tocoferol preparado a partir de un condensado de al menos un proceso de desodorización de al menos un aceite vegetal, donde el concentrado de tocoferol contiene al menos uno de HAP y contaminantes volátiles, o cualquier combinación de los mismos. El concentrado de tocoferol disponible comercialmente contiene aproximadamente el 65 – 90 % de tocoferol y será evidente para un experto en la técnica que el proceso de desorción de acuerdo con la invención puede utilizarse para separar una cantidad de contaminantes ambientales de un concentrado de tocoferol.

En una realización preferida de la invención, la relación de (fluido de trabajo volátil):(grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos) es de aproximadamente 1:100 a 15:100. En una realización más preferida, la relación de (fluido de trabajo volátil):(grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos) es de aproximadamente 3:100 a 8:100.

En una realización preferida de la invención, dicha etapa de proceso de desorción se lleva a cabo a temperaturas en el intervalo de 120-270 °C.

En una realización más preferida, la etapa de procesamiento de desorción se lleva a cabo a temperaturas en el intervalo de 150-200 °C. Mediante la adición de un fluido de trabajo volátil a la mezcla de grasa o aceite a estas temperaturas, la invención sorprendentemente muestra que incluso los aceites poliinsaturados termolábiles pueden tratarse con buen efecto, sin provocar degradación de la calidad del aceite.

En otra realización preferida, la etapa de procesamiento de desorción se lleva a cabo a una presión inferior a 1 mbar.

En otra realización preferida, la etapa de procesamiento de desorción es al menos una de un proceso de evaporación en película fina, una destilación molecular o una destilación de recorrido corto, o cualquier combinación de los mismos. Si al menos una etapa del proceso de desorción es una evaporación en película fina, el proceso también se lleva a cabo a velocidades de flujo de la mezcla en el intervalo de 10 - 300 kg/h·m², preferentemente de 40 - 150 kg/h·m². Mediante el uso de un proceso de desorción, por ejemplo, un método de destilación, para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una mezcla de grasa o aceite que comprende un fluido de trabajo volátil es posible llevar a cabo los procesos de desorción a temperaturas más bajas, que ahorra el aceite y e al mismo tiempo favorable para el producto final aceite.

En una realización preferida de la invención, el fluido de trabajo volátil se elimina mediante desorción junto con los contaminantes ambientales mediante al menos una etapa de destilación de recorrido corto o de destilación molecular. Esto es posible siempre y cuando el fluido de trabajo volátil sea esencialmente igual o menos volátil que los contaminantes ambientales que se van a eliminar de la mezcla de grasa o aceite.

En otra realización preferida de la invención, el proceso permite que los contaminantes ambientales se sometan a destilación instantánea más eficaz en condiciones de proceso de temperaturas bajas y, de forma preferible, caudales de mezcla altos. Además, esta realización ofrece ventajas similares como se ha descrito anteriormente utilizando el fluido de trabajo volátil.

En una realización preferida de acuerdo con la invención, el proceso de desorción se lleva a cabo mediante una destilación molecular en los siguientes intervalos; los caudales de la mezcla en el intervalo de 10 - 300 kg/h·m², las temperaturas en la intervalo de 120 a 270 C y una presión inferior a 1 mbar.

En la realización más preferida de la invención, la destilación molecular se lleva a cabo a temperaturas en el intervalo de 150 a 200 °C ya una presión por debajo de 0,05 mbars.

En un procedimiento preferido adicional de la presente invención, dicho proceso es un proceso de película fina que se lleva a cabo a 40 - 150 kg/h·m² o a caudales en el intervalo de 400 - 1200 kg/h en un área de película fina calentada de 11 m²; 36 - 109 kg/h·m². Obsérvese que la presente invención también puede llevarse a cabo en una o más etapas de procesamiento de desorción posteriores.

En otra realización preferida de la presente invención, para su uso en la disminución de una cantidad de contaminantes ambientales y/o componentes tóxicos, tales como dioxinas y/o PCB, presentes en una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, el fluido de trabajo se comprende de al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso, un ácido graso libre y un hidrocarburo con una volatilidad esencialmente igual o menor en comparación con los contaminantes ambientales que deben separarse de la mezcla de grasa o

aceite, o cualquier combinación de los mismos.

Preferentemente, los contaminantes ambientales volátiles que disminuyen el fluido de trabajo se genera como un producto de fraccionamiento. Además, los contaminantes ambientales volátiles que disminuyen el fluido de trabajo es un subproducto, tal como una fracción de destilación, de un proceso regular para la producción de éster de metilo y/o de etilo. Este subproducto de acuerdo con la invención se puede utilizar en un nuevo proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una grasa o un aceite. Más preferentemente, los contaminantes ambientales volátiles que disminuyen el fluido de trabajo, para su uso en la disminución de una cantidad de componentes ambientales y/o tóxicos, presentes en una grasa o aceite, pueden ser un subproducto (una fracción de destilado) de un proceso regular para la producción de concentrados de éster de etilo, donde una mezcla que comprende una grasa o aceite comestible o no comestible, preferentemente un aceite de pescado, se somete a un proceso de etilación y, preferentemente, a una destilación molecular de dos etapas. En el proceso de destilación molecular de dos etapas, una mezcla que consiste en muchos ácidos grasos en forma de éster etílico se separa uno de otro en una fracción volátil (fracción ligera), una pesada (fracción de residuo) pesada y una de producto. La fracción volátil de la primera destilación se destila una vez más y la fracción volátil del segundo proceso de destilación está compuesta al menos por el fluido de trabajo volátil, preferentemente una fracción de éster etílico del ácido graso. Esta fracción consiste en al menos uno de ácidos grasos de C14 y C16 y al menos uno de los ácidos grasos de C18 de la grasa o aceite y, por lo tanto, también es compatible con el aceite comestible o no comestible. La fracción se puede destilar una o más veces si se considera que es adecuado. Este fluido de trabajo preparado puede usarse después como un fluido de trabajo en un nuevo proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una grasa o un aceite, donde las grasas o aceites comestibles o no comestibles y el aceite o grasa, que es comestible o para uso en cosméticos, son del mismo tipo o de tipos diferentes.

En otra realización de la invención, un fluido de trabajo volátil puede producirse sometiendo grasas o aceites de una fuente disponible, por ejemplo grasas o aceites obtenidos de al menos uno de origen animal, microbiano o vegetal, a un proceso de interesterificación, proceso donde los triglicéridos en las grasas o aceites se convierten en ésteres de alcoholes alifáticos. Además, se puede usar un biodiesel y/o un aceite mineral se como un fluido de trabajo volátil. En el caso donde el fluido de trabajo volátil es un biodiesel, se puede producir mediante un proceso, que es de uso común para la producción de combustibles de motor (biodiesel) y, por lo tanto, también conocido por un experto en la técnica, proceso que comprende mezclar la grasa o aceite con una cantidad adecuada de alcohol alifático, añadir un catalizador adecuado y calentar la mezcla durante un período de tiempo. También se pueden producir esteres similares de alcoholes alifáticos mediante un proceso catalítico de esterificación directa de alta temperatura haciendo reaccionar una mezcla de ácidos grasos libres con el alcohol alifático apropiado. La mezcla de éster de ácido graso producida de esta manera puede usarse como un fluido de trabajo volátil como tal, pero normalmente la conversión en ésteres de alcoholes alifáticos no es completa, de modo que el proceso de conversión deja algunos glicéridos no volátiles sin reaccionar en la mezcla. Adicionalmente, algunas grasas o aceites pueden contener también ciertas cantidades de componentes no volátiles, no glicéridos (por ejemplo, polímeros). Tales componentes no volátiles se transferirán preferentemente a, y se mezclarán con el producto final, producto que tiene niveles bajos de contaminantes ambientales, cuando la mezcla de éster de ácido graso se utiliza como fluido de trabajo. Por lo tanto, un fluido de trabajo producido de esta manera debería someterse a una destilación, preferentemente una destilación molecular o de recorrido corto, en al menos un paso, proceso de destilación que genera un destilado más adecuado para su uso como un nuevo fluido de trabajo volátil.

En otra realización preferida de la invención, el fluido de trabajo volátil comprende al menos uno de un éster y/o una amida compuestos por ácidos grasos más cortos y alcoholes o aminos más largos, o cualquier combinación de los mismos.

En una realización preferida de la invención, los contaminantes ambientales volátiles que disminuyen el fluido de trabajo, para su uso en la disminución de una cantidad de contaminantes ambientales presentes en una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, son, preferentemente, un éster de ácido graso (por ejemplo, éster etílico de ácido graso o éster metílico de ácido graso), una amida de ácido graso o ácidos grasos libres obtenidos a partir de al menos uno de origen vegetal, microbiano y animal, o cualquier combinación de los mismos. Preferentemente, dicho origen animal es pescado o mamíferos marinos, es decir, que los contaminantes ambientales volátiles de grasa o aceite que disminuyen el fluido de trabajo se obtiene a partir de aceites marinos, por ejemplo, de peces o de mamíferos marinos. Además, en una realización preferida de los contaminantes ambientales volátiles que disminuyen el fluido de trabajo, dicha grasa o aceite es comestible para seres humanos y/o animales o para uso en cosméticos.

En otra realización de la invención, un fluido de trabajo volátil ambiental de acuerdo con la presente invención, se utiliza en un proceso para disminuir una cantidad de contaminantes ambientales, en una mezcla que comprende una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, preferentemente un aceite marino, que contiene los componentes no deseados, en proceso donde el fluido de trabajo volátil se añade a la mezcla y después la mezcla se somete a al menos una etapa de procesamiento de desorción, preferentemente un proceso de evaporación en película fina, una destilación molecular o una destilación de corto recorrido, o cualquier combinación de los mismos, y en cuyo proceso una cantidad de componentes tóxicos presentes en la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, se separa de la mezcla junto con el fluido de trabajo volátil.

En otra realización preferida se divulga un suplemento de la salud, un producto farmacéutico y/o un producto de alimentación animal que contiene al menos productos de grasa o aceite (finales), por ejemplo, ingrediente de aceite de alimentos para peces, con una disminución en la cantidad de contaminantes ambientales o componentes tóxicos, preparado de acuerdo con al menos uno de los procesos mencionados anteriormente. Para las industrias farmacéuticas y de suplementos alimentarios, los aceites marinos tienen que procesarse con el fin de aumentar el contenido de EPA y/o DHA a niveles adecuados y la eliminación o reducción de diferentes clases de contaminantes tienen potencial para aumentar sustancialmente la comerciabilidad y el valor. Por lo tanto, la presente invención divulga también un suplemento para la salud y un producto farmacéutico respectivamente, que contiene al menos un aceite marino, tal como aceite de pescado, donde el aceite marino se prepara de acuerdo con el proceso mencionado anteriormente, con el fin de disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en el aceite marino.

En otra realización de la invención, el producto farmacéutico y/o suplemento para la salud está destinado preferentemente al tratamiento de las enfermedades cardiovasculares (ECV) y enfermedades inflamatorias, pero tienen también efectos positivos sobre otros factores de riesgo CVD tales como el perfil de lípidos en plasma, la hipertensión y la inflamación vascular. En una realización más preferida de la invención, el producto farmacéutico y/o el suplemento para la salud comprende al menos uno de ésteres etílicos de EPA / DHA y está pensado para una gama de aplicaciones terapéuticas potenciales que incluyen; tratamiento de la hipertrigliceridemia, prevención secundaria del infarto de miocardio, prevención de la aterosclerosis, tratamiento de la hipertensión y/o enfermedad renal, y para mejorar la capacidad de aprendizaje de los niños.

Además, la presente invención también divulga un producto de aceite marino, preparado de acuerdo con al menos uno de los procesos mencionados anteriormente. Preferentemente, el producto de aceite marino está basado en aceite de pescado o una composición de aceite de pescado.

Además, hay una demanda de aceites marinos de alta calidad. Este problema obliga a la industria del aceite de pescado a considerar alternativas a las técnicas de refinado. Además, mediante el uso de uno de los procesos de acuerdo con la invención, es ahora posible disminuir simultáneamente la cantidad de contaminantes ambientales y/o disminuir la cantidad de ácidos grasos libres en por ejemplo, aceites marinos con una calidad inferior con un buen resultado. Tales aceites son apropiados para su uso en, por ejemplo, productos de alimentación animal. Si el aceite o grasa está constituido por cantidades elevadas de ácidos grasos libres, dichos ácidos grasos libres pueden actuar como fluido de trabajo volátil en el proceso de desorción.

En otra realización preferida de la invención, un producto de alimentación animal, que contiene al menos un aceite marino, aceite marino que se prepara de acuerdo con uno de los procesos presentados anteriormente, a fin de disminuir la cantidad de contaminantes ambientales y/o la cantidad de libre ácidos grasos en el aceite marino. Preferentemente, el producto de alimentación animal es un producto de alimentación para peces.

Para las empresas de fabricación de preparados de tocoferol es de interés comercial refinar su concentrado de tocoferol de los contaminantes ambientales, especialmente de HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos). El tocoferol se produce a partir del condensado de la desodorización de la soja y/o aceite de palma. Los aceites vegetales se desodorizan preferentemente en la misma forma que los aceites de pescado, pero a temperaturas más altas con el fin de separar por destilación los tocoferoles. Por lo tanto, el condensado del proceso mencionado contiene también, excepto los componentes que causan mal sabor y olor del aceite, cantidades elevadas de tocoferol. Además, este condensado es materia prima en todos los preparados de tocoferol que son los denominados preparados naturales.

En otra realización preferida de la invención, un producto concentrado de tocoferol, basado en un concentrado de tocoferol preparado a partir de un condensado de un proceso de desodorización de al menos una grasa o aceite vegetal, tal como aceite de palma o aceite de soja, concentrado que contiene al menos uno de HAP y los contaminantes volátiles, se prepara de acuerdo con el proceso de desorción de la presente invención, con el fin de disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en el concentrado de tocoferol. El proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales y/o HAP de en un concentrado de tocoferol, comprende los pasos de añadir un fluido de trabajo volátil a un concentrado de tocoferol y someter el concentrado, con el fluido de trabajo volátil añadido, a una etapa de procesamiento de desorción, donde, preferentemente, los HAP se separan del concentrado con el fluido de trabajo volátil. El fluido de trabajo volátil puede ser al menos uno de los fluidos de trabajo mencionados antes, o cualquiera de sus combinaciones, y dicha etapa de proceso de desorción se lleva a cabo en condiciones de proceso mencionadas antes. En una forma de realización de la invención, dicha etapa de proceso de desorción se lleva a cabo a una temperatura en el intervalo de 120 a 180 °C ya una presión por debajo de 1 mbar. La relación de concentrado de (fluido de trabajo volátil):(tocoferol) es preferentemente de aproximadamente 4:100 a 8:100.

Para la industria cosmética es de interés comercial para refinar el aceite de ricino de rastro de componentes tóxicos. Es valioso para esta industria comercializar productos cosméticos, tales como lápiz labial, que están esencialmente libres de componentes tóxicos, como ricinina. El aceite de ricino un aceite vegetal producido a partir de las semillas de *Ricinus communis* L., *Euphorbiaceae*. El aceite es un triglicérido de ácidos grasos, con ácido ricinoleico (ácido d-12-hidroxioleico) como el ácido graso principal (aproximadamente 87 %). Debido al grupo hidroxilo del ácido

ricinoleico, el aceite de ricino no puede refinarse del modo tradicional, es decir, mediante refinado con álcali. Por lo tanto, los rastros de componentes tóxicos no se pueden quitar fácilmente. La ricinina es una nitrilpiridinona tóxica que podría estar presente en el aceite en cantidades traza. En este documento, la invención también divulga un producto cosmético, basado en aceite de ricino, aceite de ricino que se prepara de acuerdo con al menos uno de los procesos mencionados antes, con el fin de disminuir la cantidad de componentes tóxicos en el aceite de ricino.

En otra realización preferida de la invención la grasa o aceite es un aceite de ricino, para uso en cosméticos o aplicaciones medicinales, y los contaminantes que han separarse de acuerdo con el proceso de la invención son compuestos tóxicos, tales como nitrilpiridinonas.

En una realización preferida, el proceso para disminuir la cantidad de compuestos tóxicos en un aceite de ricino, preferentemente trazas de ricinina, comprende las etapas de añadir un fluido de trabajo volátil a una mezcla de aceite de ricino y someter la mezcla, con el fluido de trabajo volátil añadido, a una etapa de procesamiento de desorción, donde preferentemente trazas de ricinina (a partir del aceite de ricino) se separan de la mezcla con el fluido de trabajo volátil. El fluido de trabajo volátil puede ser al menos uno de los fluidos de trabajo mencionados antes, o cualquiera de sus combinaciones. En un proceso más preferido con el fin de disminuir una cantidad de compuestos tóxicos en un aceite de ricino, la etapa de procesamiento de desorción es de al menos uno de un proceso de destilación molecular, un proceso de evaporación en película fina o una destilación de recorrido corto o cualquier combinación de los mismos, se lleva cabo a temperaturas en el intervalo de 120 a 220 °C, a una presión inferior 0,1 mbar. En el caso de un proceso de evaporación de película fina, el proceso se lleva a cabo a una velocidad de flujo de la mezcla en el intervalo 10 - 300 kg/h·m².

En una realización más preferida de la invención, la mezcla de aceite de ricino se destiló a una temperatura de aproximadamente 170 °C, una presión de alrededor de 0,001 mbar, respectivamente, una velocidad de flujo de la mezcla de aproximadamente 150 kg/h·m². Hasta el 95 % de la cantidad de ricinina presente en el aceite de inicio puede eliminarse con el proceso de desorción de acuerdo con la invención.

Definiciones

Como se usa en el presente documento, el término contaminantes ambientales significa, preferentemente, componentes y/o plaguicidas tóxicos como bifenilos policlorados (PCB), DDT y sus metabolitos, compuestos orgánicos que se encuentran en el medio ambiente marino e identificados como potencialmente perjudiciales y/o tóxicos; trifenilos policlorados (PCT), dibenzodioxinas (PCDD) y dibenzofuranos furanos (PCDF), clorofenoles y hexaclorociclohexanos (HCH), toxafenos, dioxinas, retardantes de llama bromados, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), compuestos orgánicos de estaño (por ejemplo tributilestaño, trifenilestaño) y compuestos orgánicos de mercurio (por ejemplo, metil-mercurio).

Como se utiliza en el presente documento, el término aceite y grasa significa ácidos grasos en al menos una de las formas de fosfolípidos y triglicéridos. Generalmente, si el material de partida en el proceso de desorción es un aceite marino, el aceite puede ser cualquier aceite en bruto o tratado parcialmente procedente de peces u otras fuentes marinas y que contenga ácidos grasos, incluidos ácidos grasos poliinsaturados, en forma de triglicéridos. Normalmente, cada molécula de triglicérido en un aceite marino de este tipo contendrá, más o menos al azar, diferentes restos de ésteres de ácido graso, será saturado, monoinsaturado o poliinsaturado, o de cadena larga o de cadena corta. Adicionalmente, los ejemplos de aceites o grasas vegetales son aceite de maíz, aceite de palma, aceite de colza, aceite de soja, aceite de girasol y aceite de oliva. Adicionalmente, la grasa o el aceite pueden procesarse previamente en una o varias etapas antes de constituir el material de inicio en el proceso de desorción como se ha descrito anteriormente. Un ejemplo de tal etapa de pre-procesamiento es un proceso de desodorización. También cabe destacar que la grasa o aceite pueden ser comestibles en una o varias de estas etapas de pre-procesamiento y/o en las etapas de procesamiento de acuerdo con la invención.

Como se usa en el presente documento, el término comestible significa comestible para seres humanos y/o animales. Adicionalmente, tal como se usa en el presente documento, el término "para su uso en cosméticos" significa un aceite o una grasa que pueden utilizarse en productos que contribuyan a mejorar el aspecto y/o la salud de los seres humanos, por ejemplo, productos cosméticos y/o cuidados de belleza.

Tal como se usa en el presente documento, el término fluido de trabajo se interpreta de modo que incluya un disolvente, una mezcla de disolventes, una composición y una fracción, por ejemplo, una fracción de un proceso de destilación, que tiene una volatilidad adecuada, que comprende al menos uno de ésteres compuestos de ácidos grasos C10-C22 y alcoholes C1-C4, amidas compuestas de ácidos grasos C10-C22 y aminas C1-C4, ácidos grasos libres C10-C22, aceites minerales, hidrocarburos y biodiesel.

Tal como se usa en el presente documento, el término esencialmente igual o menos volátil se interpreta de modo que incluya que los fluidos de trabajo volátiles que tienen una volatilidad adecuada en relación con la volatilidad de los contaminantes ambientales que se van a eliminar por desorción de una mezcla de grasa o aceite. Adicionalmente, suele ser este es el caso cuando la volatilidad del fluido de trabajo es la misma o menor que la volatilidad de los contaminantes ambientales. Sin embargo, el término esencialmente igual o menos volátil también

se pretende que incluya el caso donde el fluido de trabajo volátil es algo más volátil que el contaminante ambiental.

Adicionalmente, tal como se usa en el presente documento, el término desorción se interpreta de modo que incluya un método general para retirar, separar, forzar o destilar instantáneamente los compuestos gaseosos de una corriente de líquido. Además, el término "etapa de procesamiento de desorción" preferible en el presente documento se refiere a un método / proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en un aceite o grasa mediante una o más destilaciones o procesos de destilación, por ejemplo, destilaciones de recorrido corto, destilaciones en película fina (desorción en película fina o desorción en película fina (vapor), destilaciones de película descendente y destilaciones moleculares y procesos de evaporación.

Tal como se usa en el presente documento, el término "aceites con una baja calidad" significa, preferentemente, que el aceite contiene altas cantidades de ácidos grasos libres que lo hace menos útil para propósitos nutricionales, y que el refinado alcalino tradicional en tales aceites es complicado y costoso. Adicionalmente, tal como se usa en el presente documento, el término aceite mineral se interpreta de modo que incluya productos de aceite mineral, tal como, por ejemplo, fracciones de procesos de destilación y agarrás. Tal como se usa en el presente documento, hidrocarburos se interpreta de modo que incluya compuestos que son moléculas relativamente grandes compuestas principalmente por carbono e hidrógeno. También pueden incluir núcleos de nitrógeno, fósforo, azufre, y cloro, entre otros.

Tal como se usa en el presente documento, biodiesel significa un producto comercial (o productos en desarrollo) utilizados como una alternativa respetuosa con el medio ambiente al combustible para los automóviles que comprende, por ejemplo, ésteres metílicos de, preferentemente, aceites vegetales o animales.

Tal como se usa en el presente documento, el término aceites marinos incluye aceite de pescado, de mariscos (crustáceos) y de mamíferos marinos. Los ejemplos no limitantes de aceites de pescado son, por ejemplo, aceite de sábalo, aceite de hígado de bacalao, aceite de arenque, aceite de capelán, aceite de sardina, aceite de anchoa y aceite de salmón. Los aceites de pescado mencionados anteriormente pueden recuperarse de los órganos del pescado, por ejemplo, aceite de hígado de bacalao, así como de la carne del pescado o del pescado entero.

Tal como se usa en el presente documento, el término suplemento para la salud se interpreta de modo que incluya alimentos y suplementos alimentarios para animales y/o seres humanos, refuerzos de alimentos, suplementos dietéticos, alimentos funcionales (y médicos) y suplemento de nutrientes.

Tal como se usa en el presente documento, el término "tratar" significa tanto el tratamiento que tiene un objetivo de curación o alivio como el tratamiento que tiene un propósito preventivo. El tratamiento puede hacerse de forma aguda o crónica. En el presente documento, la expresión producto de alimentación animal significa alimento o suplemento alimentario especialmente para animales, por ejemplo, pescado, aves de corral, cerdos y animales para piel (portadores de piel).

Tal como se usa en el presente documento, la expresión producto de alimentación animal también incluye un producto de alimentación de larvas de peces.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión aceites microbianos también incluye "aceites de una sola célula" y combinaciones, o mezclas, que contengan aceites microbianos no modificados. Los aceites microbianos y los aceites de una sola célula son aquellos aceites producidos de forma natural por los microorganismos durante su ciclo de vida.

Además, una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, de acuerdo con la invención también pueden ser una mezcla de, por ejemplo aceites microbianos, aceites de pescado, aceites vegetales, o cualquier combinación de los mismos.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión ácidos grasos libres significa ácidos grasos en forma de ácido libre. Los ácidos grasos libres son operativos como fluido de trabajo volátil y/o están incluidos en la grasa o aceite, siendo comestibles o para uso en cosméticos.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión "junto con" significa que el fluido de trabajo volátil se eliminará mediante desorción junto con, combinado con, o adhiriendo los contaminantes, es decir que los contaminantes acompañarán al fluido de trabajo.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión valor ácido de una grasa o un aceite significa la cantidad de ácidos libres que se presentan en una grasa o un aceite igual al número de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar un gramo del aceite, es decir que la expresión sirve como índice de la eficiencia del refinado. Esto significa que un valor ácido alto es característico de los productos de aceite o grasa de baja calidad.

Aunque invención se ha descrito con detalle con respecto a realizaciones específicas de la misma, será evidente para el experto en la técnica que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones en la misma, es decir otras

combinaciones de temperaturas, presiones y velocidades de flujo, sin desviarse del espíritu y alcance de la misma.

Breve descripción de las figuras

- 5 Las ventajas y detalles de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción cuando se toman en conjunto con las figuras adjuntas en las que:

10 La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de una realización que ilustra un método para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, mediante la adición de un fluido de trabajo volátil antes de una destilación molecular.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

- 15 A continuación se divulgará una serie de formas de realización preferidas del procedimiento para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una mezcla que comprende un fluido de trabajo volátil y una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, que contiene contaminantes ambientales.

20 Una primera forma de realización de un proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, mediante la adición de un fluido de trabajo volátil antes de una destilación molecular se presenta en la figura 1. La grasa o aceite de partida, que es comestible o para uso en cosméticos, en la primera forma de realización de la invención es un aceite de pescado recién refinado, revertido o mezclas de los mismos, que se caracteriza por un nivel de contaminantes ambientales. La cantidad exacta de contaminantes ambientales varía en función de factores tales como las especies de peces, la estacionalidad, la ubicación geográfica de la captura y similares.

25 Tal como se usa en el presente documento, la expresión destilación molecular es un proceso de destilación realizado a alto vacío y preferentemente a baja temperatura (por encima de 120 °C). En el presente documento, las superficies de condensación y evaporación están dentro de una corta distancia la una de la otra, a fin de causar el menor daño a la composición de aceite. Esta técnica también se denomina destilación de recorrido corto y el equipo comercial está fácilmente disponible.

30 La planta de destilación molecular (1) ilustrada en la figura 1, comprende un mezclador (2), un precalentador (3), un desgasificador (4), una unidad de destilación (5) y una bomba de vacío (6). De acuerdo con esta realización, un fluido de trabajo volátil que comprende una fracción de éster etílico (6 % con relación al aceite) se añade a una mezcla de aceite de pescado y se mezcla en un mezclador (2). Después, la mezcla de aceite se pasa opcionalmente a través de un medio (3) para controlar la velocidad de alimentación del aceite (en el presente documento aproximadamente 400 kg / h), tal como una válvula de restricción ordinaria. Después, la mezcla de aceite de pescado se precalienta con un medio de calentamiento (3) tal como un intercambiador de calor en placas, para proporcionar una mezcla de aceite de pescado precalentada. La mezcla se pasa después a través de un paso de desgasificación (4) y se introduce en el evaporador de distancia de recorrido molecular (5), un tubo (7) que incluye la superficie de condensación (8) y de evaporación (9). El proceso de desorción se lleva a cabo a una presión entre 0,1 y 0,001 mbares y a una temperatura de aproximadamente 200 °C. La mezcla de aceite de pescado que se debe concentrarse se capta a medida que entra en el tubo (7a) mediante paletas rotativas. Las palas se extienden casi hasta el fondo del tubo y están montadas de manera que existe una holgura de aproximadamente 1,3 mm entre sus extremos y la superficie interior del tubo. Además, las palas son impulsadas por un motor externo. La mezcla de aceite de pescado se lanza contra la pared del tubo y se disemina inmediatamente en una película fina y se es forzada rápidamente en dirección descendente por la superficie de evaporación. La película fluye hacia abajo por gravedad y se concentra a medida que a cayendo. Las paredes calentadas el alto vacío eliminan por desorción el fluido de trabajo volátil junto con los contaminantes ambientales, es decir, los componentes más volátiles (destilados) se derivan hacia el condensador interno colocado cerca (8), los componentes menos volátiles (residuos) continúan hacia abajo por el cilindro. La fracción resultante, la mezcla de aceite de pescado eliminada por desorción que contiene al menos los ácidos grasos EPA y DHA se separa y sale a través de una salida de descarga individual (10).

55 En una segunda realización se utiliza un evaporador de película descendente. En los evaporadores de película descendente, los líquidos y los vapores fluyen hacia abajo en flujo paralelo. El líquido que va a concentrarse, en el presente documento la mezcla de aceite de pescado, se precalienta hasta la temperatura de ebullición. La mezcla de aceite entra en los tubos de calentamiento a través de un dispositivo de distribución en la cabeza del evaporador, fluye hacia abajo a temperatura de ebullición, y se evapora parcialmente. Este movimiento descendente inducido por la gravedad aumenta cada vez más por el flujo de vapor con la corriente. Los evaporadores de película descendente pueden funcionar con diferencias de temperatura bajas entre los medios de calentamiento y el líquido en ebullición, y también tienen tiempos de contacto de los productos cortos, normalmente sólo unos segundos por pasada.

65 En una tercera forma de realización de la invención, el proceso se lleva a cabo mediante una destilación de corto recorrido, que incluye el uso de un evaporador de recorrido corto que integra las características y las ventajas de los evaporadores de película fina o de película barrida pero añade condensación interna para las aplicaciones. Los

evaporadores de recorrido corto se utilizan ampliamente en productos químicos finos y de especialidades para la separación térmica de compuestos intermedios, concentración de productos de alto valor, y destilación molecular en condiciones de vacío fino. Sus principales características los hacen singularmente adecuados para la evaporación suave y la concentración de productos sensibles al calor a presiones y temperaturas bajas.

Se debe entender que dentro del alcance de la invención son posibles muchas modificaciones de las realizaciones anteriores de la invención, tal como este último se define en las reivindicaciones adjuntas.

Ejemplos

A continuación se ilustrará la invención a modo de los ejemplos no limitantes siguientes. Estos ejemplos se exponen sólo para fines ilustrativos y se pueden usar muchas otras variaciones del proceso. Los ejemplos siguientes resumen algunos de los resultados de diferentes purificaciones de aceites de pescado por destilación molecular.

Equipamiento y condiciones para los experimentos de laboratorio

En los ejemplos 1 a 3 siguientes, se añadió decaclorobifenilo, 0,60 mg / kg, a una composición de aceite de pescado como sustancia modelo de contaminante. El alto contenido de cloro en el decaclorobifenilo asegura que este compuesto es menos volátil que los contaminantes ambientales como PCB, DDT y sus metabolitos, toxafenos, dioxinas y retardantes de llama bromados.

A menos que se indique lo contrario, en todos los ejemplos la presión fue de 0,001 mbares. Sin embargo, como este es el límite inferior del indicador de presión, la presión real variará. Esa es la razón de los resultados algo variables de un ejemplo al siguiente. Cuando el equipo de destilación está funcionando en condiciones estables, no se esperan variaciones significativas. Sin embargo, esto señala que la presión constante no es una condición muy fuerte para llevar a cabo la presente invención.

Ejemplo 1: El efecto de añadir un fluido de trabajo

Una composición de aceite de pescado que contiene ácidos grasos en forma de triglicéridos y decaclorobifenilo (0,60 mg / kg), con o sin un fluido de trabajo, en el presente documento un éster etílico, 8 % en relación al aceite de pescado, (la proporción entre el fluido de trabajo (volátil): (aceite de pescado) es aproximadamente 8:100) se destiló mediante una destilación molecular a escala de laboratorio a una velocidad de 600 ml / h y una temperatura de 180 °C. La mezcla de éster etílico utilizada era un subproducto (fracción de destilado) de la producción de los concentrados de éster etílico de EPA y DHA.

Tabla 1: El efecto de añadir un fluido de trabajo volátil

	Decaclorobifenilo	Decaclorobifenilo
	(mg/kg)	(% del valor de partida)
Sin FT	0,43	72
Con FT	0,022	3,7
* FT = fluido de trabajo		

Los resultados de la Tabla 1 muestran que la adición de un fluido de trabajo volátil a una composición de aceite de pescado tiene un efecto sorprendente y espectacular sobre la eliminación del decaclorobifenilo. En este caso, más del 95 % de la cantidad de decaclorobifenilo se ha eliminado ("desorción") de la mezcla de aceite de pescado por destilación molecular.

Ejemplo 2: El efecto de diferentes caudales.

Una composición de aceite de pescado que contiene ácidos grasos en forma de triglicéridos y decaclorobifenilo (0,60 mg / kg) se añadió un fluido de trabajo en la forma de una fracción de éster etílico de la misma manera que en el ejemplo 1. A continuación, la mezcla de aceite se elimina por desorción mediante una destilación molecular llevada a cabo a diferentes caudales, pero a la misma temperatura (180 °C).

Tabla 2: El efecto de diferentes caudales

Caudal (ml/min)	Decaclorobifenilo (mg/kg)
400	0,02
600	0,05
1000	0,20

Los resultados dados en la tabla anterior muestran que el decaclorobifenilo (y otros contaminantes volátiles) se destilan instantáneamente (reducen) con más éxito a caudales menores. Sin embargo, los resultados de la

optimización de los caudales son menos importantes en comparación con el efecto de añadir un fluido de trabajo, tal como un disolvente, una mezcla de disolventes o una fracción que contiene un éster etílico.

Ejemplo 3: El efecto de diferentes temperaturas

En este caso, se añadió una fracción de éster etílico a una composición de aceite de pescado que contiene decaclorobifenilo (0,60 mg / kg) de la misma manera que en el ejemplo 1. A continuación, la mezcla de aceite elimina mediante destilación molecular a diferentes temperaturas.

Tabla 3: El efecto de diferentes temperaturas

Temperatura (°C)	Decaclorobifenilo (mg/kg)
180	0,11
200	0,04

En la Tabla 3 se ilustra que una temperatura incrementada proporciona una eliminación mejorada de los contaminantes, cuando un fluido de trabajo volátil se ha añadido a la mezcla de aceite antes de una destilación molecular. Además, es importante saber que los ácidos grasos poliinsaturados en el aceite de pescado son compuestos termolábiles y un aumento de la temperatura es únicamente aplicable dentro de límites estrictos.

Para un experto en la técnica es obvio que se conseguirá el mismo efecto que se describe en los ejemplos 1 a 3 de acuerdo con la invención mediante el uso de otros fluidos de trabajo volátiles, siempre que los fluidos de trabajo sean esencialmente iguales o menos volátiles que los contaminantes ambientales que se van a separar de la mezcla de aceite o grasa.

Ejemplo 4: Aceite de sardina – proceso a escala industrial completa

Este ejemplo muestra un proceso a escala industrial para disminuir la cantidad de contaminantes en una mezcla de aceite de pescado, proceso que comprende una etapa de añadir un fluido de trabajo volátil a la mezcla de aceite de pescado antes de una destilación molecular. Se añadieron 63,9 toneladas de un aceite de sardina que contiene diferentes contaminantes ambientales a un fluido de trabajo volátil en la forma de una mezcla de éster etílico de ácido graso (éster etílico de aceite de pescado (8 %)) antes de someterlo a un proceso de destilación molecular. A continuación, el proceso de destilación molecular se llevó a cabo a una temperatura de 200 °C, una presión de 0,04 mbares y un caudal de la mezcla de 300 l / h con una superficie calentada de 3 m².

Después del tratamiento, se recogieron 61,0 toneladas del producto purificado. Los resultados de la tabla 4 muestran el contenido de vitamina A (trans-retinol), colesterol, toxafenos y dioxinas en el aceite de sardina antes y después de la desorción, respectivamente.

Tabla 4: Toxafenos y dioxinas en el aceite de sardina antes y después de la desorción

	Antes de la desorción	Después de la desorción
Vitamina A	15,3 mg/g	13,0 mg/g
Colesterol	3,6 mg/g	1,31 mg/g
Toxafenos	0,3 mg/g	< 0,1 mg/g
Dioxinas	4,1 pg/g	0,34 pg/g

Los resultados confirman que la adición de un fluido de trabajo a un aceite antes de la desorción es eficaz en la reducción de las cantidades de contaminantes volátiles al mismo tiempo que la concentración de vitamina A, un componente valioso en muchos aceites de pescado, no se ve afectada seriamente. Esto significa que este método de purificación puede utilizarse para productos que contienen vitamina A, por ejemplo, aceite de hígado de bacalao.

En algunos casos, un cierto nivel de colesterol puede ser de valor para algunas aplicaciones de los aceites de pescado, por ejemplo, para alimentos para peces, especialmente para larvas de peces. En estas aplicaciones, es importante realizar una eliminación preferencial únicamente de los contaminantes.

Ejemplo 5: Mezcla de aceite de pescado – proceso a escala industrial completa

Este ejemplo muestra también un proceso a gran escala industrial para disminuir la cantidad de contaminantes en un aceite de pescado, proceso que comprende las etapas de añadir un fluido de trabajo volátil a la mezcla de aceite de pescado y someter la mezcla, con el fluido de trabajo volátil añadido, a una etapa de procesamiento de destilación molecular, en la cual los contaminantes ambientales presentes en el aceite de pescado se separan de la mezcla con el fluido de trabajo volátil.

Se añadieron 30 toneladas de una mezcla de aceite de pescado que contiene diferentes contaminantes ambientales (véase la Fig. 2) a un fluido de trabajo volátil en la forma de una mezcla de éster etílico de ácido graso (éster etílico de aceite de pescado (6 %)) antes de someterlo a un proceso de destilación molecular. A continuación, el proceso de destilación molecular se llevó a cabo a una temperatura de 200 °C, una presión de 0,005 mbares y un caudal de la mezcla de 400 kg de aceite / h con una superficie calentada de 11 m². Después del tratamiento, se recogieron 29,5 toneladas del producto purificado. Los resultados se muestran en la Figura 2. Los resultados confirman que el contenido de contaminantes ambientales en la mezcla de aceite de pescado se reducían considerablemente después del proceso de desorción acuerdo con la invención. Por ejemplo, el contenido de PCB en la mezcla de aceite de pescado se redujo con aproximadamente el 98 %, el contenido de PCDD se redujo con aproximadamente el 80 %, el contenido de PCDF con aproximadamente el 95 % y la cantidad de hexaclorociclohexano respectivamente TE-PCB fue casi insignificante después de la desorción. Para un experto en la técnica, es obvio que el mismo efecto se puede lograr de acuerdo con la invención mediante el uso de un fluido de trabajo volátil para disminuir una cantidad de contaminantes en algunas otras composiciones de grasa o aceite.

15 Ejemplo 6: Aceite de salmón

En este ejemplo, el aceite de subproductos frescos de salmón del atlántico se procesó de acuerdo con la invención. El proceso de acuerdo con la invención comprende las etapas de añadir un fluido de trabajo volátil a la mezcla de aceite y además someter la mezcla, con el fluido de trabajo volátil añadido, a una etapa de procesamiento de destilación molecular. Se añadió al aceite un 8 % de fluido de trabajo (la relación entre (fluido de trabajo volátil):(aceite de salmón) es en ese caso de aproximadamente 8:100) y el proceso de destilación se realizó a una presión de 1×10^{-3} mbares, a una temperatura de 180 °C y a una velocidad de flujo de la mezcla de 600 ml / hora.

Las muestras de la mezcla de aceite se analizaron antes y después de la destilación, respectivamente, con respecto a la cantidad de retardantes de llama bromados, PCB y algunos plaguicidas clorados, véanse las tablas 5 y 6 a continuación.

Tabla 5 (anterior): Retardantes de llama bromados, µg/kg, antes y después de un proceso de destilación

Retardantes de llama bromados, g / kg	Antes del tratamiento	Después de la destilación
BDE 28	0,3	< 0,2
BDE 47	5,3	< 0,2
BDE 66	0,4	< 0,2
BDE 71	< 0,2	< 0,2
BDE 75	< 0,2	< 0,2
BDE 77	< 0,2	< 0,2
BDE 85	< 0,2	< 0,2
BDE 99	1,2	< 0,2
BDE 100	1,0	< 0,2
BDE 119	< 0,2	< 0,2
BDE 138	< 0,2	< 0,2
BDE 153	< 0,2	< 0,2
BDE 154	0,5	< 0,2
BDE 183	< 0,2	< 0,2
BDE190	< 0,2	< 0,2
Me-TBBP-A	0,2	< 0,2
HBCD	< 1,1	< 1,2

Tabla 6: PCB y plaguicidas clorados, µg/kg, antes y después de la destilación

PCB y plaguicidas clorados, (mg / kg)	Antes del tratamiento	Después de la destilación
CB 28	< 3	< 3
CB 52	5	< 3
CB 101	11	< 7
CB 118	< 9	< 9
CB 153	16	< 7
CB 105	< 3	< 3

PCB y plaguicidas clorados, (mg / kg)	Antes del tratamiento	Después de la destilación
CB 138	13	< 7
CB 156	< 3	< 3
CB 180	4,8	< 4
Dieldrina	22	< 4
Endrina	< 3	< 3
HCB	12	< 1
α -HCH	3,8	< 1
γ -HCH	5,3	< 1
β -HCH	< 5	< 6
β -HEPO	< 2	< 3
p,p'-DDE	38	< 3
p,p'-DDD	15	< 3
p,p'-DDT	nd = no detectado	< 8

Se observa que la invención elimina la casi totalidad de los contaminantes ambientales analizados hasta un nivel por debajo del límite de detección analítica.

- 5 Adicionalmente, para un experto en la técnica, será obvio que el mismo procedimiento podría utilizarse para otros aceites marinos, por ejemplo aceite de hígado de bacalao o aceite de pescado destinado a su uso como un componente de la alimentación de peces de piscifactoría. Hoy en día, los alimentos comerciales para peces contienen altas cantidades de contaminantes y, por lo tanto, es de gran interés disminuir las cantidades de componentes tóxicos en el aceite marino actual antes de añadir el aceite al alimento.

10

Ejemplo 7: Eliminación de los HAP

- En este ejemplo se añadió benzo[a]pireno (8,36 $\mu\text{g/kg}$ de aceite) a una composición de aceite de pescado, que ya se había tratado de acuerdo con la invención, con el fin de eliminar los contaminantes ambientales. La composición de aceite de pescado que contiene el benzo [a] pireno añadido se procesó de una manera similar y con el mismo equipo de destilación que se ha descrito en el ejemplo 1. Se añadió un fluido de trabajo volátil en forma de una mezcla de éster etílico del ácido graso, 8 % de fluido de trabajo respecto al aceite de pescado a la composición de aceite de pescado, antes de someter la composición a un proceso de destilación molecular. El proceso de destilación molecular se llevó a cabo a una temperatura de 180 °C, una presión de $1 \cdot 10^{-3}$ mbares, y un caudal de la mezcla de 600 ml de aceite / h. La concentración de benzo[a]pireno se analizó antes del procesamiento y después del procesamiento, véase la tabla 7.

Tabla 7: La cantidad de benzo[a]pireno, antes y después del procesamiento

	Antes del procesamiento	Después del procesamiento
benzo[a]pireno ($\mu\text{g/kg}$)	7,9	0,77

- 25 Los resultados dados en la tabla anterior muestran que el benzo[a]pireno se someterá a destilación instantánea con éxito de acuerdo con la invención. En este ejemplo, la concentración de benzo[a]pireno se redujo con aproximadamente el 90 %.

- 30 Esto confirma que la adición de un fluido de trabajo volátil a una composición de grasa o de aceite, que contiene al menos hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), antes de un proceso de desorción de acuerdo con la invención, es eficaz en la separación de una cantidad de HAP de la composición de partida de grasa o aceite junto con el fluido de trabajo volátil.

Ejemplo 8

35

- Un fluido de trabajo que consiste en ésteres etílicos de aceite de pescado (8 %) se añadió a un aceite producido a partir de salmón de piscifactoría. Un proceso de destilación se llevó a cabo en las mismas condiciones que en el ejemplo 1 y se recogió una fracción de destilado de 8,3 %. El valor ácido del aceite residual se redujo de 0,4 mg de KOH / g antes de la destilación a 0,1 mg de KOH / g después de la destilación y el aceite se analizó para determinar los contaminantes antes y después del procesamiento.

40

Tabla 8: Aceite de salmón. Contenido del Indicador-PCB ($\mu\text{g/kg}$) antes y después del procesamiento.

	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-105	CB-138	CB-156	CB-180
Antes	< 3	5	11	< 9	16	< 3	13	< 3	4,8
Después	< 3	< 3	< 7	< 9	< 7	< 3	< 7	< 3	< 4

Tabla 9: Aceite de salmón. Contenido plaguicidas organoclorados ($\mu\text{g/kg}$) antes y después del procesamiento

	Dieldrina	Endrina	HCB	a-HCH	y-HCH	b-HCH	b-HEPO	pp_DDE	pp_DDD	pp_DDT
Antes	22	< 3	12	3,8	5,3	< 6	< 3	38	15	< 8
Después	< 4	< 3	< 1	< 1	< 1	< 6	< 3	< 3	< 3	< 8

- 5 Los resultados muestran que la adición de un fluido de trabajo volátil antes de un proceso de desorción (destilación) es eficaz en la disminución de la cantidad de plaguicidas organoclorados en una composición de aceite de pescado. Además, el fluido de trabajo volátil facilita también la eliminación de ácidos grasos libres en el aceite. En ella, el valor ácido se redujo con 75 %, es decir, de 0,4 a 0,1. Es posiblemente por este medio disminuir la cantidad de contaminantes ambientales y reducir la cantidad de ácidos grasos libres en un aceite o una grasa al mismo tiempo y
- 10 en el mismo proceso.

Ejemplo 9: Eliminación de ácidos grasos libres

- 15 Un aceite de pescado adquirido para la producción de alimento para peces se destiló mediante un proceso de destilación molecular en las mismas condiciones que se indican en el ejemplo 1 y el aceite de inicio tenía un valor ácido de 6,8 mg de KOH / g. Después de la eliminación de un destilado correspondiente al 4,3 % en peso, el valor ácido del aceite residual se redujo a 0,2 mg de KOH / g y la cantidad de contaminantes ambientales en el aceite de inicio se redujo.

- 20 En un procedimiento de destilación idéntico, se destiló un aceite con un valor ácido de 20,5 mg de KOH / g. Después de la eliminación de un destilado del 10,6 %, el valor ácido se redujo a aproximadamente 1,0 mg de KOH / g y la cantidad de contaminantes ambientales en el aceite de inicio se redujo.

- 25 Debido al hecho de que el proceso de desorción en el Ejemplo 8 facilita también la eliminación de los ácidos grasos libres en el aceite y que los ácidos grasos libres son volátiles, puede esperarse que incluso los aceites con una baja calidad, es decir, con un alto contenido de ácidos grasos libres, pueden tratarse con éxito de acuerdo con la invención. Un ejemplo de los aceites de baja calidad es aceite de ensilaje o aceites que se han almacenado o transportado por un largo período de tiempo. Los aceites de pescado con baja calidad pueden usarse para la producción de alimentos para peces.

- 30 Por tanto, este ejemplo muestra que un proceso de desorción para la disminución de la cantidad de contaminantes ambientales en una mezcla que comprende al menos una grasa o un aceite con un alto contenido de ácidos grasos libres (un aceite o grasa de baja calidad) es eficaz, dado que los ácidos grasos libres en el aceite o la grasa actúan como fluido de trabajo. Adicionalmente, los ácidos grasos libres en el aceite o la grasa contribuyen también a un efecto aditivo en un proceso de desorción actuando parcialmente como un fluido de trabajo interno (o siendo una parte activa del fluido de trabajo) en el proceso de desorción.
- 35

- 40 Un experto en la técnica también se dará cuenta de que el mismo efecto de desorción se puede conseguir mediante la adición de un fluido de trabajo volátil que contiene un volumen similar de ácidos grasos libres adecuados a un aceite o grasa que contiene contaminantes ambientales a fin de reducir la cantidad de contaminantes ambientales en la grasa o aceite.

Ejemplo 10: Eliminación de componentes tóxicos de un aceite de ricino

- 45 Este ejemplo muestra un proceso para disminuir la cantidad de compuestos tóxicos en un aceite de ricino, (aceite de ricino, aceite procedente de las semillas de *Ricinus communis* L. Euphorbiaceae), proceso que comprende las etapas de añadir un fluido de trabajo volátil a una mezcla de aceite de ricino y someter la mezcla, con el fluido de trabajo volátil añadido, a una etapa de procesamiento de destilación molecular donde trazas de ricinina del aceite de ricino se separan de la mezcla con el fluido de trabajo volátil.

- 50 En primer lugar, el 8 % de un fluido de trabajo, (la relación entre el (fluido de trabajo volátil):(aceite de ricino) es aquí de aproximadamente 8:100) se añadió una fracción destilada de ésteres etílicos de un aceite de pescado a un aceite de ricino antes de una etapa de procesamiento de destilación. En segundo lugar, la mezcla de aceite de ricino se destiló en un proceso de destilación molecular a una temperatura de 170 °C, a una presión de 10-3 mbares y a un caudal de la mezcla de 500 ml / min. La concentración de compuestos tóxicos se analizó antes y después del tratamiento. Este análisis mostró que la concentración de ricinina se redujo sustancialmente en comparación con la concentración en el aceite de ricino de partida. Esto demuestra que es posible reducir las trazas de componentes tóxicos en un aceite de ricino de acuerdo con la invención, siempre y cuando el fluido de trabajo volátil utilizado sea
- 55

esencialmente igual o menos volátil que los componentes que se van a separar del aceite de ricino. Adicionalmente, el aceite de ricino se utiliza en aplicaciones tanto medicinales como cosméticas y la reducción de los niveles traza existentes de ricinina tiene valor comercial.

5 Los siguientes puntos son parte de la memoria descriptiva:

1. Un proceso para disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en una mezcla que comprende una grasa o un aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, la grasa o aceite que contiene los contaminantes ambientales, caracterizado por que el proceso comprende las etapas de:

- añadir un fluido de trabajo volátil a la mezcla, donde el fluido de trabajo volátil comprende al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso, un ácido graso libre y un hidrocarburo, y
- someter la mezcla con el fluido de trabajo volátil añadido a al menos una etapa de procesamiento de desorción, donde una cantidad de contaminante ambiental presente en la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, se separa de la mezcla junto con el fluido de trabajo volátil.

2. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde el fluido de trabajo volátil es esencialmente igual o menos volátil que los contaminantes ambientales que se van a eliminar de la mezcla de grasa o aceite.

3. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde el fluido de trabajo volátil está constituido por ácidos grasos libres comprendidos en la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, que contiene los contaminantes ambientales.

4. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso y un ácido graso libre se obtiene a partir de al menos uno de grasa o aceite vegetal, microbiano y animal.

5. Un proceso de acuerdo con el punto 4, donde la grasa o aceite animales es un aceite de pescado y/o un aceite obtenido de mamíferos marinos.

6. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde el fluido de trabajo volátil comprende al menos un éster de ácido graso compuesto por ácidos grasos C10-C22 y alcoholes C1-C4, o una combinación de dos o más ésteres de ácidos grasos cada uno compuesto por ácidos grasos C10-C22 y alcoholes C1-C4.

7. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, se obtiene de al menos uno de grasa o aceite vegetal, microbiano y animal, o cualquier combinación de los mismos.

8. Un proceso de acuerdo con el punto 7, donde la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, es un aceite marino.

9. Un proceso de acuerdo con el punto 8, donde el aceite marino a partir de peces o mamíferos marinos, que contiene al menos ácidos grasos saturados e insaturados en forma de triglicéridos.

10. Un proceso de acuerdo con el punto 7, donde la grasa o aceite es un aceite de ricino para uso en cosméticos, o aplicaciones medicinales.

11. Un proceso de acuerdo con el punto 7, donde la grasa o aceite es un concentrado de tocoferol preparado a partir de un condensado de al menos un proceso de desodorización de al menos un aceite vegetal, donde el concentrado de tocoferol contiene al menos uno de HAP y contaminantes volátiles, o cualquier combinación de los mismos.

12. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde la relación de (fluido de trabajo volátil):(grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos) es de aproximadamente 1:100 a 15:100.

13. Un proceso de acuerdo con el punto 12, donde la relación de (fluido de trabajo volátil):(grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos) es de aproximadamente 3:100 a 8:100.

14. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde dicha etapa de procesamiento de desorción se lleva a cabo a temperaturas en el intervalo de 120 a 270 °C.

15. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde dicha etapa de procesamiento de desorción se lleva a cabo a temperaturas en el intervalo de 150 a 200 °C.

16. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde dicha etapa de procesamiento de desorción se lleva a cabo a una presión por debajo de 1 mbar.

17. Un proceso de acuerdo con el punto 1, donde la al menos una etapa de procesamiento de desorción es una de un proceso de evaporación en película fina, una destilación molecular o una destilación de recorrido corto, o cualquier combinación de los mismos.

18. Un proceso de acuerdo con el punto 17, donde el al menos un proceso de evaporación en película fina se lleva a cabo a un caudal de la mezcla en el intervalo 10 - 300 kg/h·m².

19. Un fluido de trabajo que disminuye los contaminantes ambientales volátiles, para su uso en la disminución de una cantidad de contaminantes ambientales presentes en una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, comprendiendo el fluido de trabajo al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso, un ácido graso libre y un hidrocarburo, o cualquier combinación de los mismos.

20. Un fluido de trabajo que disminuye los contaminantes ambientales volátiles de acuerdo con el punto 19, donde al menos uno de un éster de ácido graso, una amida de ácido graso y un ácido graso libre se obtiene a partir de al menos uno de grasa o aceite de origen vegetal, microbiano y animal, o cualquier combinación de los mismos.

21. Un fluido de trabajo que disminuye los contaminantes ambientales de grasa o aceite de acuerdo con el punto 20, donde el origen animal es peces o mamíferos marinos.

22. Uso de un fluido de trabajo volátil ambiental de acuerdo con el punto 19 en un proceso para disminuir una cantidad de contaminantes ambientales, tales como un componente tóxico, en una mezcla que comprende una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, preferentemente un aceite marino, que contiene los componentes tóxicos, en proceso donde el fluido de trabajo volátil se añade a la mezcla y después la mezcla se somete a al menos una etapa de procesamiento de desorción, preferentemente un proceso de evaporación en película fina, una destilación molecular o una destilación de corto recorrido, o cualquier combinación de los mismos, y en cuyo proceso una cantidad de componentes tóxicos presentes en la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, se separa de la mezcla junto con el fluido de trabajo volátil.
23. Un fluido de trabajo para disminuir los contaminantes ambientales volátiles, donde el fluido de trabajo volátil es un subproducto, tal como una fracción de destilación, de un proceso regular para la producción de éster de metilo y/o de etilo.
24. Un suplemento para la salud, que contiene al menos un aceite marino, aceite marino que se prepara de acuerdo con el proceso presentado en el punto 1, con el fin de disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en el aceite marino.
25. Un producto farmacéutico, que contiene al menos un aceite de pescado, aceite de pescado que se prepara de acuerdo con el proceso presentado en el punto 1, con el fin de disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en el aceite de pescado.
26. Un producto de alimentación animal, que contiene al menos un aceite marino, aceite marino que se prepara de acuerdo con el proceso presentado en el punto 1, con el fin de disminuir la cantidad de contaminantes ambientales respectivamente, la cantidad de ácidos grasos libres en el aceite marino.
27. Un producto de alimentación animal de acuerdo con el punto 26, donde el producto de alimentación es un producto de alimentación para peces.
28. Un producto cosmético, basado en aceite de ricino, aceite de ricino que se prepara de acuerdo con el proceso presentado en el punto 1, con el fin de disminuir la cantidad de contaminantes ambientales en el aceite de ricino.
29. Un producto de aceite marino, preparado de acuerdo con el proceso presentado en la reivindicación 1.
30. Un producto de aceite marino de acuerdo con el punto 29, donde el producto de aceite marino es un producto de aceite de pescado o una composición de aceite de pescado.
31. Un producto concentrado de tocoferol, basado en un concentrado de tocoferol preparado a partir de un condensado de un proceso de desodorización de al menos una grasa o aceite vegetal, tal como aceite de palma o aceite de soja, concentrado que contiene al menos uno de HAP y los contaminantes volátiles y se prepara de acuerdo con el proceso presentado en el punto 1, con el fin de disminuir la cantidad de HAP y contaminantes volátiles en el concentrado de tocoferol.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un fluido de trabajo que disminuye los contaminantes ambientales para disminuir una cantidad de contaminantes ambientales presentes en una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, en al menos una etapa de procesamiento de desorción, comprendiendo el fluido de trabajo al menos uno de un grasos éster de ácido y una amida de ácido graso, o cualquier combinación de los mismos, donde la etapa de procesamiento de desorción es una destilación de recorrido corto o una destilación molecular o cualquier combinación de los mismos y se lleva a cabo a temperaturas en el intervalo de 150-270 °C.
2. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, donde la grasa o aceite es un aceite marino.
3. El uso de acuerdo con la reivindicación 2, donde el aceite marino a partir de peces o mamíferos marinos, que contiene al menos ácidos grasos saturados e insaturados en forma de triglicéridos.
4. El uso de la reivindicación 1, donde el fluido de trabajo que disminuye los contaminantes ambientales es volátil, donde el fluido volátil en particular tiene una volatilidad adecuada en relación con la volatilidad de los contaminantes ambientales, o donde el fluido de trabajo volátil en particular es esencialmente igual o menos volátil que los contaminantes ambientales.
5. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho al menos uno de un éster de ácido graso y una amida de ácido graso se obtiene a partir de al menos uno de origen vegetal, microbiano y animal, o una combinación de los mismos.
6. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, donde el origen animal es pescado o mamíferos marinos.
7. El uso de acuerdo con la reivindicación 1 en un proceso para disminuir una cantidad de contaminantes ambientales, tales como un componente tóxico, en una mezcla que comprende una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, preferentemente un aceite marino, que contiene los componentes tóxicos, proceso donde el fluido de trabajo se añade a la mezcla y después la mezcla se somete a al menos una etapa de procesamiento de desorción, que es una destilación molecular o una destilación de corto recorrido, o cualquier combinación de los mismos, y en cuyo proceso una cantidad de componentes tóxicos presentes en la grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, se separa de la mezcla junto con el fluido de trabajo.
8. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, donde el fluido de trabajo es un subproducto, tal como una fracción de destilación, de un proceso regular para la producción de concentrados de éster de metilo y/o de etilo.
9. El uso de la reivindicación 1, donde el aceite o la grasa es para su uso como suplemento de la salud, un producto farmacéutico o un producto para alimentación animal.
10. El uso de la reivindicación 1, donde los contaminantes ambientales se seleccionan a partir de componentes tóxicos y/o plaguicidas como bifenilos policlorados (PCB), DDT y sus metabolitos, trifenilos policlorados (PCT), dibenzo-dioxinas (PCDD) y dibenzofuranos furanos (PCDF), clorofenoles y hexaclorociclohexanos (HCH), toxafenos, dioxinas, retardantes de llama bromados, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), compuestos orgánicos de estaño y compuestos orgánicos de mercurio.
11. El uso de un fluido de trabajo que disminuye los contaminantes ambientales volátiles para disminuir una cantidad de contaminantes ambientales presentes en una grasa o aceite, que es comestible o para uso en cosméticos, en al menos una etapa de procesamiento de desorción, que es una destilación de recorrido corto o una destilación molecular o cualquier combinación de las mismas, comprendiendo el fluido de trabajo al menos uno de un éster de ácido graso, un ácido graso libre y una amida de ácido graso, o cualquier combinación de los mismos, donde los contaminantes ambientales se seleccionan de retardantes de llama bromados.
12. El uso de la reivindicación 1 u 11, donde el fluido de trabajo volátil es un éster metílico de ácido graso o éster etílico de ácido graso.
13. El uso de la reivindicación 1 u 11, donde el fluido de trabajo volátil comprende al menos un éster de ácido graso compuesto por ácidos grasos C₁₀-C₂₂ y alcoholes C₁-C₄, o una combinación de dos o más ésteres de ácidos grasos cada uno compuesto por ácidos grasos C₁₀-C₂₂ y alcoholes C₁-C₄.

Figura 1

Proceso de desorción

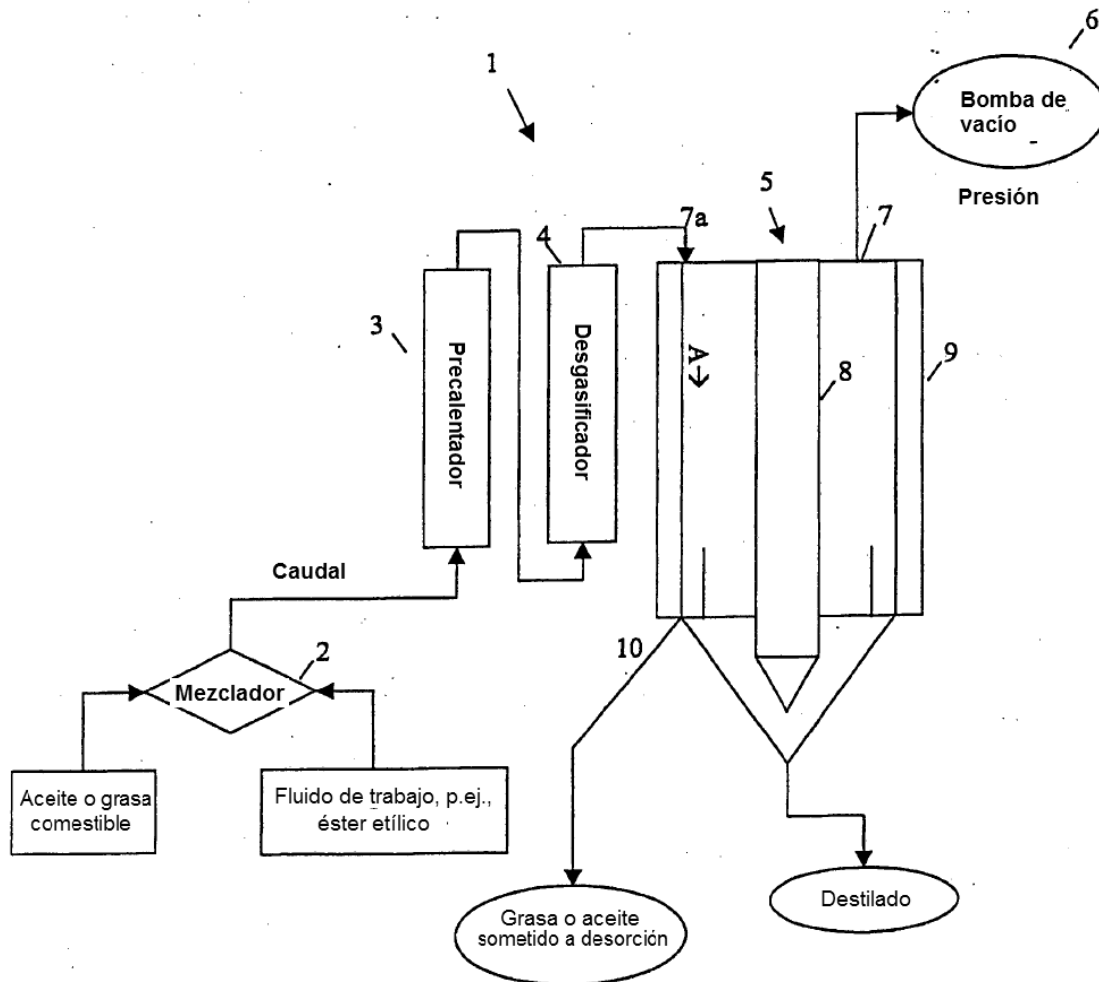


Figura 2

Eliminación de los contaminantes ambientales en aceite de pescado a gran escala

	Nº IUPAC	Enhet	Antes de la desorción		Después de la desorción	
			conc.	TE (OMS) pg/g	conc.	TE (OMS) pg/g
Dieldrina		ng/g	60		<3,20	
suma hexaclorociclohexano		ng/g	72,8		<0,23	
Suma DDE, DDD, DDT		ng/g	170		4,02	
Hexaclorobenceno		ng/g	27,5		0,25	
Triclorobifenilos		ng/g	12		0,14	
Tetraclorobifenilos		ng/g	68,3		0,2	
Pentaclorobifenilos		ng/g	155		1,95	
Hexaclorobifenilos		ng/g	160		4,09	
Heptaclorobifenilos		ng/g	30,5		1,31	
Octaclorobifenilos	194	ng/g	0,78		0,07	
Nonaclorobifenilo	206	ng/g	< 0,01		< 0,01	
Decaclorobifenilo	209	ng/g	0,36		< 0,01	
Suma PCB		ng/g	427	7,36	7,78	0,17
Tetraclorodibenzodioxinas		pg/g	0,86		0,12	
Pentaclorodibenzodioxinas		pg/g	0,29		< 0,1	
Hexaclorodibenzodioxinas		pg/g	1,29		< 0,6	
Heptaclorodibenzodioxinas		pg/g	< 0,4		< 0,4	
Octaclorodibenzodioxinas		pg/g	0,73		0,71	
Suma PCDD		pg/g	3,49	1,3	0,83	0,26
Tetraclorodibenzofuranos		pg/g	19,2		< 0,1	
Pentaclorodibenzofuranos		pg/g	5,43		0,36	
Hexaclorodibenzofuranos		pg/g	3,3		46	
Heptaclorodibenzofuranos		pg/g	< 1,2		< 1,2	
Octaclorodibenzofuranos		pg/g	< 1,00		< 1,00	
Suma PCDF		pg/g	29,6	3,35	182	0,2
Suma PCDD/PCDF		pg/g	33,1	4,65	2,65	
3,3',4,4'-TetCB	77	pg/g	287		2,12	
3,4,4',5-TetCB	81	pg/g	4,94		0,09	
3,3',4,4',5-PenCB	126	pg/g	222		0,83	
3,3',4,4',5,5'-HexCB	169	pg/g	35,9		0,22	
Suma TE-PCB		pg/g		22,6		0,09
2,2',4,4'-TetBDE	47	ng/g	12,2		0,58	
2,2',4,4',5-PenBDE	99	ng/g	0,3		<0,17	