

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 395**

51 Int. Cl.:

C11B 1/04 (2006.01)

C11B 1/06 (2006.01)

C11B 1/10 (2006.01)

A23N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2015** **E 15183569 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018** **EP 3059298**

54 Título: **Procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.04.2019

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
PO Box 73
221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:

SERVILI, MAURIZIO;
FAZIO, DOMENICO;
BETTI, MATTEO y
COSTAGLI, GIACOMO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 710 395 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

Procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen. Como se sabe, hay dos procedimientos mecánicos principales para la extracción de aceite de las aceitunas. El primer procedimiento, más convencional y discontinuo, incluye una primera etapa de aplastamiento de las aceitunas con piedras de moler de granito, una segunda etapa de amasado, seguido por la extracción del aceite por medio de presión, y una separación por centrifugación posterior de los sólidos ligeros del aceite.

Un segundo procedimiento, más moderno utiliza molinos mecánicos continuos de varios tipos con el fin de obtener la pasta de aceitunas molidas. Este segundo procedimiento, llamado también de "ciclo continuo", implica el uso de varias máquinas conectadas en serie entre ellas y evita cualquier interrupción del procesamiento. Habitualmente uno o más de los siguientes cuatro tipos diferentes de máquinas se conectan entre ellas: una muela mecánica (tal como, por ejemplo, una muela de martillo o muela de disco) o deshuesadora, un contenedor de amasado, una centrifuga de eje horizontal con descarga continua de los sólidos (decantadora) y una centrifuga de eje vertical provista de discos de separación (separadora).

La reducción de las aceitunas en una pasta se produce en la muela o deshuesadora, ya en esta etapa, existe una primera, aunque sea parcial, separación del aceite de la pasta. La pasta de aceitunas producida de esta manera, sin embargo, debido a la rotura del fruto como miembros rotatorios, se somete a un aumento de calor incontrolado.

La pasta de aceitunas se bombea o se empuja, a través de un sistema de tornillo, que se posiciona en uno o más contenedores de amasado provistos con sus cámaras respectivas. El agua caliente circula en las cámaras para el calentamiento gradual de la pasta hasta una temperatura final de amasado (generalmente de 25 °C-35 °C y, más específicamente, 28 °C-32 °C). Al mismo tiempo en cada contenedor de amasado la pasta de aceituna se mezcla continuamente. El calentamiento gradual y el mezclado continuo se lleva a cabo durante un periodo de aproximadamente 30-60 minutos. Un contenedor de amasado tiene por lo tanto el objetivo, mediante una acción mecánica y bioquímica en un entorno de temperatura controlada, llevar a cabo la extracción del aceite de la pasta de aceitunas por medio de remezclado, lo que facilita la acción de las enzimas endógenas de las aceitunas capaces de hidrolizar la pared celular de los tejidos que contienen el aceite, liberando de esta manera el aceite de la pasta. El calentamiento de la pasta de aceitunas, sin embargo, se produce durante largos periodos de tiempo (habitualmente aproximadamente 30-60 minutos, como se ha mencionado anteriormente), debido a la mala eficacia de intercambio calórico de los contenedores de amasado y la inercia térmica inherente a la masa de producto que se va a tratar con respecto a la cantidad de agua necesaria para el propio calentamiento.

Por lo tanto, dentro de cada contenedor de amasado, el efecto combinado del tiempo, la temperatura y el remezclado permite la obtención de la rotura, mecánica y enzimática, de las membranas celulares, más precisamente, la lisis de las membranas lipoproteicas que encierran las diminutas gotas de aceite en las vacuolas. Por lo tanto, existe en consecuencia, un flujo de aceite, agua y otros componentes, por ejemplo, compuestos fenólicos y pigmentos, que se dispersan en la masa, mientras que las gotas de aceite aumentan y se agregan mediante coalescencia, enriqueciéndose con compuestos volátiles y fenólicos que constituyen la parte más preciosa de la fracción no saponificable del aceite de olivar virgen, que le confiere el aroma, sabor y propiedades saludables.

Un contenedor de amasado comprende normalmente un contenedor de homogeneización equipado con cuchillas de mezclado rotatorias de tamaño adecuado, normalmente en forma de tornillo o de gusanillo, movidas por un motor. Este sistema de cuchillas se conoce normalmente con el nombre de "carrete". El contenedor está rodeado, al menos parcialmente por una cámara en la que se hace circular el agua caliente.

Entonces, una bomba transfiere la pasta amasada a la decantadora, que es una centrifuga extractora, normalmente con un cilindro horizontal, configurado para la separación del aceite de la fase sólida y acuosa, llamada restos de aceituna. La fase oleosa obtenidos de la decantadora se centrifuga finalmente en un separador, normalmente con el eje vertical, para la retirada final del agua y los restos sólidos. El aceite de oliva virgen obtenido de esta manera se puede vender directamente, con o sin una etapa previa de filtración.

El documento EP 2248880 describe un sistema de amasado para aceitunas, en el que la pasta de aceituna que viene de una estación de machacado se calienta en un dispositivo de convección diseñado para transferirla hacia la estación de amasado.

En los procedimientos de producción de aceite de oliva virgen, la tendencia actual es de anticiparse al periodo de cosecha del fruto convencional (es decir, la tendencia actual es la cosecha temprana), de manera que se produce aceite con mayor calidad comenzando con aceitunas con un estadio de madurez temprano. Tanto en las áreas convencionales de la cuenca mediterránea como en las nuevas áreas geográficas del cultivo de aceitunas, por ejemplo, en Sudamérica, Sudáfrica y Australia, el periodo de cosecha de aceitunas tempranas y el periodo de

cosecha de aceitunas convencional pueden coincidir con periodos del año en el que el clima aún es caliente. La recolección de aceitunas a temperaturas ambientales altas da lugar a una alta temperatura de las aceitunas recolectadas antes de ser procesadas.

- 5 Una alta temperatura de las aceitunas recolectadas puede comprometer la posibilidad de producir un aceite de oliva virgen de alta calidad en el proceso de extracción de ciclo continuo convencional. En particular una alta temperatura aplicada al inicio de la etapa de aplastamiento de las aceitunas puede modificar negativamente la composición aromática y reducir la concentración fenólica en el aceite de oliva virgen.

10 **Sumario de la invención**

Un objetivo de la presente invención es por lo tanto proporcionar un procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen que sea capaz de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente de la técnica anterior de una manera simple, barata y particularmente funcional.

- 15 Con detalle, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen que sea capaz de proporcionar, incluso comenzando con aceitunas "calientes", una calidad mejorada del aceite obtenido proporcionando un aumento de la concentración fenólica y/o un aumento de compuestos volátiles que, relacionados con el aceite de oliva virgen, dan sabor al aceite que se obtiene.

- 20 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen que sea capaz de asegurar el mantenimiento de los rendimientos de extracción con respecto a procedimientos análogos de acuerdo con la técnica anterior.

- 25 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un procedimiento de producción de aceite de oliva virgen que permita, en condiciones de operación específicas, una reducción de los tiempos de mezclado.

- Estos objetivos se consiguen de acuerdo con la presente invención proporcionando un procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen como se expone en las reivindicaciones adjuntas. A saber: un procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen, comprendiendo el procedimiento las etapas de: -producción de una pasta oleosa mediante el aplastamiento de las aceitunas; - enfriamiento instantáneo de la pasta oleosa a un primer valor de temperatura, de manera que se reduzca la degradación de los compuestos fenólicos y/o aumentar la formación de compuestos volátiles que tienen influencia en el aroma del aceite de oliva virgen, por medio de al menos un primer acondicionador térmico, en el que dicho al menos un primer acondicionador térmico es un intercambiador de calor tubular que comprende uno o más serpentines a través de los cuales se produce el intercambio de calor a contracorriente entre la pasta oleosa y un fluido de intercambio de calor específico, en el que dicho primer valor de temperatura es un valor de temperatura que está en el intervalo de 14 °C-24 °C y en el que dicho enfriamiento se lleva a cabo después de la etapa de machacado; - calentamiento gradual hasta una temperatura final de amasado y la mezcla continua de la pasta oleosa durante un periodo de tiempo predefinida, de manera que se obtenga la liberación por despolimerización de las gotas de aceite por medio de la actividad enzimática y la coalescencia de las gotas de aceite, lo que permite la posterior extracción de las mismas.

- Características adicionales de la invención se subrayan en las reivindicaciones dependientes, que son parte integral de la presente descripción.

- 45 En general, el procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen de acuerdo con la presente invención proporciona el acondicionamiento térmico/enfriamiento de la pasta inmediatamente después de la etapa de machacado de las aceitunas. El acondicionamiento térmico/enfriamiento, que se obtiene por medio de la introducción de un intercambiador de calor para las pastas oleosas, permite controlar la actividad enzimática de las propias pastas, facilitando de esta manera el aumento de producción de compuestos volátiles, que tienen influencia sobre el aroma del aceite, y/o facilitando de esta manera la reducción de la degradación de los compuestos fenólicos, que aumentan en consecuencia la calidad final del aceite producido.

55 **Breve descripción de los dibujos**

- Las características y ventajas de un procedimiento de producción de aceite de oliva virgen de acuerdo con la presente invención y una planta relacionada se aclararán a partir de la descripción ejemplificante y no limitante, con referencia a los dibujos esquemáticos incluidos, en los que la única figura, Fig. 1, es una vista esquemática de los principales componentes de dicha planta.

60 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

- En referencia a la figura, se muestra una opción de una planta para la producción de aceite de oliva virgen de acuerdo con la presente invención. La planta se indica en general con el número de referencia 10. La planta 10 se configura para la actuación del procedimiento de extracción del aceite de oliva virgen que incluye la producción de una pasta comenzando de aceitunas enteras que se han limpiado y lavado previamente. En consecuencia, las

aceitunas aun completas, después de la recolección de las plantas respectivas, se introducen previamente en al menos un contenedor de lavado 12. Como se muestra en la figura, el al menos un contenedor de lavado 12 puede estar comprendido en la planta 10. Sin embargo, de manera alternativa, no hay ningún contenedor de lavado comprendido en la planta 10 por lo que las aceitunas completas se pueden limpiar y lavar en uno o más contenedores de lavado u otros dispositivos no comprendidos en la planta 10.

Corriente abajo del al menos un contenedor de lavado 12, se coloca al menos un dispositivo de aplastamiento 14. Con "dispositivo de aplastamiento" se quiere decir un dispositivo de molienda o deshuesadora. La producción de pasta de aceituna puede obtenerse de hecho tanto aplastando los frutos completos o solo aplastando la pulpa y la piel de las aceitunas, separando simultáneamente el hueso. En el primer caso, se utiliza un dispositivo de molienda que por ejemplo se puede equipar con martillos o cuchillas giratorias que operan contra una rejilla perforada o con dos discos dentados contra giratorios. En el segundo caso se utiliza un dispositivo de deshuesado que se equipa con cuchillas rotatorias que operan contra una cesta perforada.

Sin embargo, independientemente del tipo, el dispositivo de aplastamiento 14 se configura para producir una pasta oleosa. La pasta así obtenida se somete, debido a la operación de aplastamiento, a un calentamiento término que tiene un efecto negativo sobre la composición de la fracción aromática y sobre la concentración fenólica del aceite que se obtendrá al final del procedimiento de extracción. Dicho efecto negativo es mayor cuanto mayor es la temperatura de la pasta oleosa a la salida del dispositivo de aplastamiento 14. A su vez, la temperatura de la pasta a la salida del dispositivo de aplastamiento 14 es mayor cuanto mayor es la temperatura de las aceitunas introducidas en el dispositivo de aplastamiento 14, que a su vez depende de la temperatura ambiente durante la cosecha y del método de conservación de los frutos antes de ser procesados.

Por estar razones, la planta 10 descrita en el presente documento comprende, corriente abajo del dispositivo de aplastamiento 14, al menos un primer acondicionador térmico 16 configurado para enfriar rápidamente la pasta oleosa a un primer valor de temperatura con el fin de reducir la degradación de los compuestos fenólicos y/o aumentar la formación de compuestos volátiles que tienen influencia en el aroma del aceite de oliva virgen. La frase "enfriar rápidamente" pretende denotar en el presente documento que el primer acondicionador térmico 16 se configura para enfriar la pasta al primer valor de temperatura en un tiempo muy corto, es decir, en segundos, después de que se ha introducido la pasta en el acondicionador térmico 16, al contrario que el ajuste gradual de temperatura durante un tiempo más largo, es decir, varios minutos. De esta manera, la pasta se bombea, inmediatamente después de la etapa de aplastamiento, hacia el primer acondicionador térmico 16 que tiene el objetivo de enfriarla instantáneamente hasta un primer valor de temperatura. Por la frase "inmediatamente después de la etapa de aplastamiento" se quiere significar en el presente documento que no hay etapas adicionales del procedimiento entre la etapa de aplastamiento y la etapa de enfriamiento mediante el primer acondicionador térmico 16, es decir, no hay dispositivos de procesamiento adicionales entre el al menos un dispositivo de aplastamiento 14 y el al menos un primer acondicionador térmico 16. La bajada térmica inmediata de la pasta hasta un primer valor de temperatura después de la etapa de aplastamiento se lleva a cabo con el fin de controlar la actividad enzimática endógena de manera que se reduce la degradación de los compuestos fenólicos y/o para aumentar la formación de compuestos volátiles que tienen influencia en el aroma del aceite de oliva virgen.

El primer valor de temperatura es un valor que está en un primer intervalo de temperaturas, en el que la actividad enzimática de una o más enzimas endógenas que producen degradación de uno o más compuestos fenólicos se reduce o inhibe (en comparación con la actividad enzimática antes del enfriamiento) y/o en el que la actividad enzimática de una o más enzimas endógenas proporcionan la producción de uno o más compuestos volátiles está aumentada (en comparación con la actividad enzimática antes del enfriamiento).

Los límites del primer intervalo de temperaturas, así como el valor óptimo de la primera temperatura depende de varios factores que incluyen la variedad de aceituna que se va a procesar, la madurez de las olivas que se van a procesar, las condiciones climáticas, etc.

En una realización, el primer intervalo de temperatura es de 15 °C-20 °C. En una realización, el primer intervalo de temperatura es de 14 °C-18 °C. En otra realización más, el primer intervalo de temperatura es de 18 °C-22 °C. De acuerdo con la invención, el primer intervalo de temperatura es de 14 °C-24 °C. En otra realización adicional más, el primer intervalo de temperatura es de 14 °C-20 °C.

El primer acondicionador térmico 16 es de tipo tubular, un intercambiador de calor tubular que comprende uno o más serpentines cuyo intercambio de calor se produce contracorriente entre la pasta oleosa y un fluido de intercambio de calor específico (generalmente agua enfriada o calentada).

Corriente abajo de el al menos un primer acondicionador térmico 16, se proporciona al menos un contenedor de amasado 18 en una manera conocida per se, configurado para llevar a cabo un calentamiento gradual hasta una temperatura final de amasado (es decir, la temperatura de malaxación), y un mezclador continuo de la pasta. Por ejemplo, la temperatura final de amasado puede estar en el intervalo de 25 °C- 35 °C, o en el intervalo de 28 °C-32 °C, o en el intervalo de 25 °C-30 °C. El calentamiento se obtiene mediante una cámara, llena de agua caliente, que rodea al menos parcialmente el contenedor de amasado 18. El mezclador se obtiene mediante un carrete rotatorio

con eje horizontal, provisto con las cuchillas a las que se da una forma adecuada colocadas dentro del contenedor de amasado 18. La pasta se mantiene en el contenedor de amasado 18 durante un periodo de tiempo predefinido (por ejemplo, aproximadamente 30-60 minutos), durante el cual se produce una actividad enzimática que es necesaria para la liberación por despolimerización de las gotas de aceite y para la coalescencia de las mismas, lo que permite la extracción posterior de las mismas.

El periodo de tiempo predefinido para la etapa de amasado puede reducirse incluso un 50 % con respecto a los tiempos de amasado convencionales, si -a continuación del enfriamiento de la pasta oleosa que se lleva a cabo en el primer acondicionador térmico 16 – se lleva también a cabo un calentamiento de la propia pasta. En consecuencia, la planta 10 puede estar provista opcionalmente, corriente abajo de al menos un acondicionador térmico 16 y corriente arriba de al menos un contenedor de amasado 18, con al menos un segundo acondicionador térmico (no mostrado) configurado para calentar la pasta a un segundo valor de temperatura. El segundo valor de temperatura es, por supuesto, mayor que el primer valor de temperatura mencionado anteriormente. Además, el segundo valor de temperatura es menor o igual que la temperatura final de amasado mencionada anteriormente. Como en el primer acondicionador térmico 16, también el segundo acondicionador térmico puede ser de tipo tubular, es decir, puede ser un intercambiador de calor tubular que comprende uno o más serpentines a través de los cuales se produce el intercambio de calor a contracorriente entre la pasta oleosa y un fluido de intercambio de calor específico.

Corriente abajo de el al menos un contenedor de amasado 18, la planta 10 comprende al menos una centrífuga o decantadora 20 horizontal. Después de la etapa de amasado, la pasta se bombea entonces en la centrífuga horizontal o decantadora 20 donde se lleva a cabo la separación de la pasta en la fase oleosa y una fase acuosa y sólida.

La fase oleosa obtenida a través de la centrífuga o decantadora 20 horizontal se centrifuga finalmente mediante al menos una centrífuga o separador 22 vertical. La centrífuga o separador 22 vertical se añade de hecho para llevar a cabo la retirada final del agua y restos sólidos de la fase oleosa. El aceite virgen obtenido de esta manera se puede vender directamente, con o sin una etapa de filtración previa que se puede llevar a cabo en un dispositivo de filtración 24 adecuado situado corriente abajo de la centrífuga o separador 22 vertical.

Ejemplos

La composición fenólica de aceites de oliva virgen (Tabla 1) muestra una modificación debida a las pastas enfriadas después del aplastamiento. De hecho, la disminución rápida de la temperatura de las pastas de aceituna a 15 °C, producida por el acondicionador térmico 16 que lleva a cabo un acondicionamiento térmico en flash (FTC) en una planta de acuerdo con la Fig. 1, produce un aumento de la concentración fenólica del os aceites obtenidos, en comparación con el control correspondiente en una planta de acuerdo con la Fig. 1 pero sin el acondicionador térmico 16. Este aumento afecta al contenido de derivados de oleuropeína (3,4-DHPEA-EDA y 3,4-HPEA-EA) y ligstrósido (p-HPEA-EDA), mientras que los lignanos no muestran ninguna variación significativa. Este comportamiento se puede relacionar con la inhibición parcial de la polifenoloxidasas y peroxidasas internas, responsables de la degradación de compuestos fenólicos, debido a que estas enzimas presentan una baja actividad a temperaturas por debajo de 20 °C. La composición de volátiles (Tabla 2) que se encuentra en el aceite de oliva virgen están afectados positivamente por el enfriamiento de la pasta de aceituna aumentando la concentración de ésteres mientras que, por el contrario, no se modifican los aldehídos y alcoholes.

Tabla 1

Efecto del enfriamiento de pastas por FTC sobre la composición fenólica (mg/kg) del aceite de oliva virgen (aceitunas <i>Peranzana</i>)		
	Temperatura de malaxación = 25 °C	
	Control	FTC 15 °C
3,4-DHPEA ^z	1,3 ± 0,1	3,8 ± 0,2
p-HPEA	4,9 ± 0,2	8,8 ± 0,1
3,4-DHPEA-EDA	255,6 ± 1,6	405,6 ± 9,6
p-HPEA-EDA	40 ± 0,2	74,5 ± 1,1
(+)-1-acetoxipinorresinol	17,6 ± 0,04	16,8 ± 0,1
(+)-pinorresinol	15,5 ± 0,0	15,2 ± 0,5
3,4-DHPEA-EA	38,8 ± 0,1	72,6 ± 0,9
Ligstrósido de aglicona	2,7 ± 0,04	9,7 ± 0,1
Fenol total	376,4 ± 1,6	606,9 ± 9,7

^z Los datos son valores medios de dos experimentos independientes analizado por duplicado, ± desviación típica.

Tabla 2

Efecto del enfriamiento de pastas por FTC sobre los compuestos volátiles ($\mu\text{g}/\text{kg}$) del aceite de oliva virgen (aceitunas <i>Peranzana</i>)		
	Temperatura de malaxación = 25 °C	
	Control	FTC 15 °C
aldehídos		
(E)-2-pentenal ^z	218 \pm 3	217 \pm 5
hexanal	1433 \pm 6	1439 \pm 81
(E)-2-hexenal	138950 \pm 7990	141265 \pm 498
(E, E)-2,4-hexadienal	2613 \pm 168	2575 \pm 22
(E, E)-2,4-hexadienal (i)	1632 \pm 170	1765 \pm 6
<i>suma de los aldehídos</i>	144846 \pm 7994	147261 \pm 505
alcoholes		
l-penten-3-ol	786 \pm 4	779 \pm 11
(E)-2-penten-1-ol	766 \pm 0	864 \pm 26
1-hexanol	1023 \pm 34	1135 \pm 8
(Z)-3-hexen-1-ol	1005 \pm 11	1060 \pm 18
(E)-2-hexen-1-ol	1678 \pm 49	1375 \pm 39
<i>suma de los alcoholes</i>	5258 \pm 61	5213 \pm 52
ésteres		
hexil acetato	952 \pm 13	2616 \pm 131
(Z)-3-hexenil acetato	1083 \pm 37	1793 \pm 106
<i>suma de los ésteres</i>	2035 \pm 40	4409 \pm 168

^z Los datos son valores medios de dos experimentos independientes analizados por duplicado, \pm desviación típica.

5

Por lo tanto, se ve que el procedimiento de producción de aceite de oliva virgen de acuerdo con la presente invención consigue los objetivos esbozados previamente, en particular la obtención de las siguientes ventajas:

- aumento de la concentración fenólica en el aceite obtenido;
- aumento de los compuestos volátiles responsables del sabor del aceite de oliva virgen;
- mantenimiento de los rendimientos de extracción con los sistemas de acuerdo con la técnica anterior;
- reducción de los tiempos de amasado si se aplica también el acondicionador térmico para el calentamiento.

10

15

El procedimiento de producción de aceite de oliva virgen de la presente invención concebida de esta manera es susceptible en cualquier caso de numerosas modificaciones y variantes, encontrándose todas en el mismo concepto inventivo; además, todos los detalles se pueden sustituir por elementos técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y tamaños, pueden ser de cualquier tipo de acuerdo con las necesidades técnicas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la producción de aceite de oliva virgen, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- 5 - la producción de una pasta oleosa mediante el aplastamiento de las aceitunas;
- el enfriamiento instantáneo de la pasta oleosa hasta un primer valor de temperatura, para reducir así la degradación de los compuestos fenólicos y/o para aumentar la formación de compuestos volátiles que tienen influencia sobre el aroma del aceite de oliva virgen, mediante al menos un primer acondicionador térmico, en donde dicho al menos un primer acondicionador térmico es un intercambiador de calor tubular que comprende uno o más serpentines mediante los cuales se produce en intercambio de calor a contracorriente entre la pasta oleosa y un fluido de intercambio de calor específico, en donde dicho primer valor de temperatura es un valor de temperatura en el intervalo de 14 °C-24 °C y en donde dicho enfriamiento se lleva a cabo después de la etapa de aplastamiento;
- 10
- 15 - el calentamiento gradual hasta una temperatura final de amasado y el mezclado continuo de la pasta oleosa durante un periodo de tiempo predefinido, para obtener la liberación por despolimerización de las gotas de aceite por medio de la actividad enzimática y la coalescencia de las gotas de aceite, lo que permite la posterior extracción de las mismas.
- la separación de la pasta oleosa en una fase oleosa y en una fase sólida y acuosa; y
- la retirada final del agua y los residuos sólidos de la fase oleosa con el fin de obtener el aceite de oliva virgen.
- 20

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho primer valor de la temperatura es un valor de temperatura en el intervalo de 15 °C-20 °C.

3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque dicha temperatura final de amasado es una temperatura en el intervalo de 25 °C- 30 °C.

25

4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque comprende, corriente abajo de la etapa de enfriamiento instantáneo y corriente arriba de la etapa de calentamiento gradual y mezclado continuo de la pasta oleosa, una etapa de calentamiento de la pasta oleosa hasta un segundo valor de temperatura, en donde dicho segundo valor de temperatura es mayor que dicho primer valor de temperatura y en donde dicho segundo valor de temperatura es menor o igual a dicha temperatura final de amasado.

30

5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque comprende, corriente arriba de la etapa de producción de una pasta oleosa mediante el aplastamiento de las aceitunas, una etapa de lavado de las aceitunas.

35

6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque comprende, corriente abajo de la retirada final del agua y residuos sólidos de la fase oleosa, una etapa de filtración del aceite virgen.

40

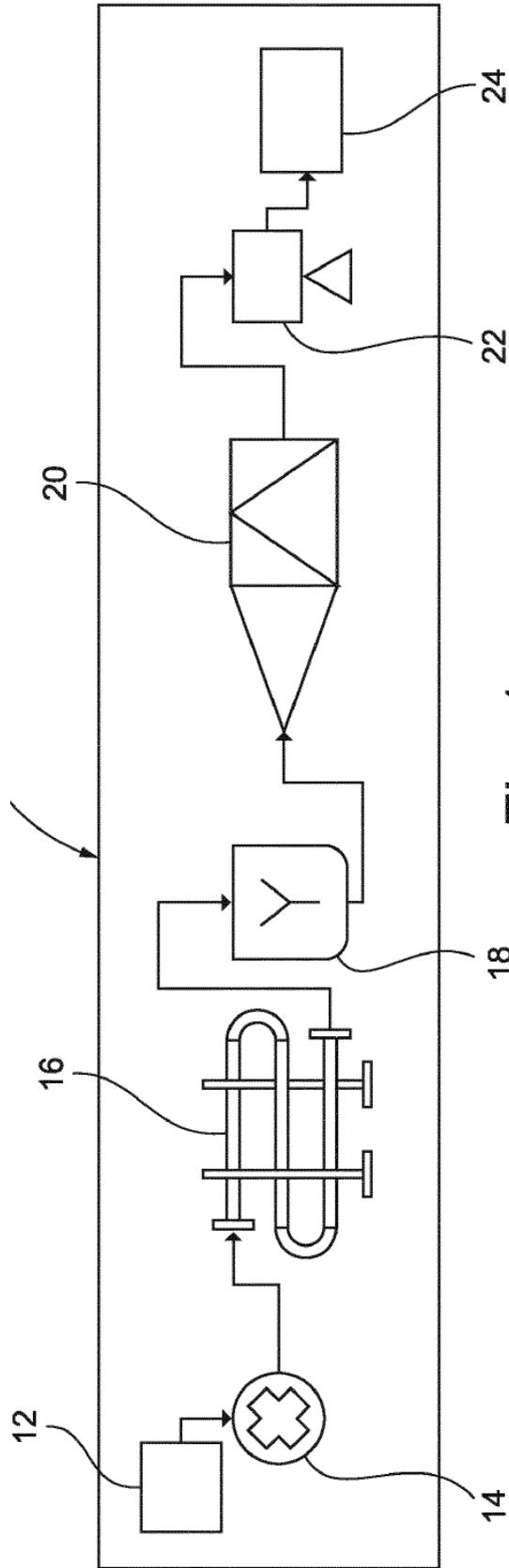


Fig. 1