

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 060**

51 Int. Cl.:

**C11B 1/00** (2006.01)

**G01N 21/51** (2006.01)

**G01N 21/85** (2006.01)

**G01N 13/02** (2006.01)

**B01F 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2011** **E 11159276 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 2502977**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de maceración**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.11.2015**

73 Titular/es:

**GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH (100.0%)**  
**Werner-Habig-Strasse 1**  
**59302 Oelde, DE**

72 Inventor/es:

**HRUSCHKA, STEFFEN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 552 060 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 y dispositivo de maceración

La invención se refiere a un procedimiento para disgregar una pasta, en especial, una pasta de aceitunas por maceración.

5 Semejante procedimiento se conoce por el documento ES 2 224 855 A1. Como antecedentes tecnológicos se mencionan además el documento ES 2 329 536 A1 y el documento US 3 589 834 A1 así como el artículo de BOSELLI y otros: "¿Are virgin olive oils obtained below 27°C better than those produced at higher temperatures? (¿Son los aceites de oliva virgen obtenidos por debajo de 27°C mejores que los producidos a temperaturas más elevadas?), LEBENSMITTEL WISSENSCHAFT UND TECHNOLOGIE, ACADEMIC PRESS, LONDON, GB, tomo 42, número 3, 1. Abril 2009 (2009-04-01), páginas 748-757, XP025840680, ISSN: 0023-6438, DOI: DOI 10.1016/J.LWT, 2008.09.018 (hallado el 10-10-2008).

10 Para la producción de aceite de oliva, las aceitunas cosechadas primero se separan y se lavan – cuando sea necesario – de ramas y follaje para quitar la arena y la suciedad. Las aceitunas lavadas se trituran seguidamente en un molino para formar una pulpa, la pasta. Tras el macerado subsiguiente, se separa el aceite de oliva, por ejemplo, en un compartimiento centrífugo, así, por ejemplo, en un decantador de dos fases, que separa la pasta en aceite así como orujo y agua.

15 Se entiende por una disgregación por maceración en el sentido de la presente invención, que en uno o varios recipientes rellenos de pasta se generan unas condiciones térmicas, en las que se ablanden las paredes de las células de las enzimas propias del fruto y, dado el caso, también de las encimas agregadas. Al mismo tiempo se remueve la masa de tal modo que se desgarran las células (emulsión aceite-agua), hasta que por fin las gotitas de aceite separadas formen una fase continua o por lo menos una emulsión aceite-agua. La pasta se agita y se calienta además en un mezclador con mecanismo calefactor, el macerador, o bien se lleva a una temperatura deseada y se mantiene a la misma.

20 Un prensado en frío puede calentarse hasta 27 grados Celsius. Categorías de calidad inferiores pueden calentarse por el contrario a temperaturas más elevadas, preferiblemente de entre 30 y 45 grados Celsius.

25 Los dispositivos maceradores se conocen en construcciones de diversos tipos, así, pues, en modelos constructivos abiertos y cerrados y que se hacen funcionar ya sea continuamente o bien en operación discontinua. Un tiempo de maceración demasiado largo puede dar lugar a componentes aromáticos indeseados. Lo que significa que el concepto de maceración ha de transformarse técnicamente de modo que al macerar se halle a poder ser el instante óptimo en el que, por un lado, se haya avanzado suficientemente la separación de aceite (por ejemplo, tras de unos ¼ de hora a 2 horas), para poder separar el aceite con buen rendimiento y, por otro, que se afecte lo menos posible la calidad del aceite por la maceración.

30 Con estos antecedentes, la misión de la invención es crear un procedimiento mejorado para macerar una pasta que contiene aceite, en especial, una pasta de aceituna.

35 La invención resuelve tal problema, en lo que se refiere al procedimiento, por medio del objeto de la reivindicación 1. La característica c) de la reivindicación 1 comprende además tanto emulsiones de agua en emulsiones de aceite como emulsiones de aceite en emulsiones de agua.

40 Según la característica de la reivindicación, se toman repetidamente fotografías ópticas de la superficie de la pasta con una cámara. Luego tiene lugar una comparación de fotografías mutuamente consecutivas. Se determina a base de la comparación la porción de superficie (AFS) recubierta de aceite en la pasta y se determina además en la comparación una modificación registrada, dado el caso, de la porción de superficie (AFS) recubierta de aceite en función del tiempo de maceración, donde las fotografías tomadas se visualizan en por lo menos una pantalla conectada con la cámara, subdividiéndose la pantalla en por lo menos dos o más pantallas parciales, en las que se emiten simultáneamente fotografías de la superficie de la pasta tomadas respectivamente mutuamente desplazadas temporal y/o localmente, o visualizándose las fotografías tomadas en por lo menos dos o más pantallas (4), donde se emiten simultáneamente en las pantallas respectivamente fotografías mutuamente desplazadas temporal y/o localmente de la superficie de la pasta.

45 Esto tiene el siguiente fundamento. Las distintas células de la aceituna tiene un tamaño de unos 5 µm, donde las gotitas de aceites contenidas en ellas presentan, por lo general, un tamaño de aproximadamente 1 µm. Para poder separar esas gotitas, en especial, en el compartimiento centrífugo, deben formarse a partir de esas pequeñas gotitas contenidas en las células gotitas mayores con un diámetro de 30 µm o más. La persona que controla el proceso reconoce esa circunstancia durante el servicio a base de la formación de superficie de aceite en la superficie. Dicho reconocimiento, realizado automatizada o alternativamente por la persona, facilita sensiblemente la invención.

50 Es especialmente sencillo que las fotografías se activen desplazadas en el tiempo con una cámara. Aunque también puede imaginarse también otro tipo de fotografías, así como una fotografía ultrasónica o una fotografía o bien una

detección con un sistema de medidas óptico diferente como láseres, llevándose a cabo entonces la evaluación preferiblemente por ordenador.

5 Las fotografías se activan con la cámara acoplada especialmente a un sistema óptico de medición y evaluación. Tales sistemas de evaluación, que a partir de fotografías ópticas determinan distribuciones de colores, se conocen en sí mismas y no hay que explicarlas aquí más detalladamente.

10 Es especialmente ventajoso intervenir basándose en la evaluación para controlar o regular los parámetros de proceso de la maceración y/o por lo menos de una o varias etapas de proceso precedentes (o sea, antes de la maceración), que pueden tener una influencia en la disgregación del aceite (así, por ejemplo, el grado de molturación en una trituración precedente, dado el caso un aporte de agua para modificar la viscosidad, dado el caso – cuando sea posible y/o deseable – un aporte de enzimas, dado el caso un aporte de talco etc.).

Así, pues, resulta conveniente controlar y regular, a base de la evaluación, el aporte de calor en la maceración, en especial, modificando la temperatura de calentamiento (temperatura del agente calefactor y/o modificando el caudal de agente calentador.

15 Además es nuevamente especialmente ventajoso controlar o regular el aporte de calor mediante dos diferentes elementos de calefacción.

20 El primer elemento de calefacción es además preferiblemente un elemento de calefacción de recipientes, con el que se puede llevar el propio recipiente a una temperatura determinada. Adicionalmente, resulta conveniente que el segundo elemento calefactor sea un elemento calefactor acompañado de agitadores, es decir un segundo elemento calefactor asociado directamente al agitador, con el cual se puede realizar un aporte de calor adicional en el producto en el lugar de la agitación, lo que ayuda a optimizar aún más el proceso de maceración.

El dispositivo macerador es, por consiguiente, un recipiente agitador calentable de doble pared: el calentamiento tiene lugar de modo conocido en tres ejecuciones:

Primera ejecución: recipiente agitador-baño de agua:

25 Un recipiente preferiblemente de doble pared – también llamado recipiente agitador – se rellena de agua. Por esta agua se conduce un serpentín calefactor con agua caliente, que calienta nuevamente el agua alrededor del doble cuerpo lateral. Eso da luego la energía al interior del recipiente agitador, la pasta. El calor irradiado hacia fuera del “baño de agua” representa una pérdida.

Segunda ejecución: recipiente agitador-elemento calefactor de pared:

30 A través del cuerpo lateral de un recipiente agitador de doble pared fluye agua caliente, que cede la energía a través de la superficie interior del cuerpo lateral a la pulpa de aceitunas.

Como consecuencia de ello, sólo se utiliza como superficie transmisora de calor la superficie interior del cuerpo lateral. La superficie exterior del cuerpo lateral irradia el calor al entorno, así pues no está aislada. Por tanto las pérdidas de energía son más elevadas cuanto menor sea la temperatura ambiente, o cuanto más reine una corriente de aire en el espacio.

35 En el interior, la masa es movida mediante un agitador de modo que se sustituya permanentemente la masa en la superficie de contacto con la pared interior del cuerpo lateral.

Tercera ejecución:

40 Otro diseño de dispositivos maceradores se realiza de tal manera que se suspendan cuerpos calefactores en cubetas, que luego ceden por ambos lados calor-energía a la masa o bien pasta a procesar o bien a tratar. La masa se mueve aquí también por medio de un órgano agitador. Una realización típica es tal que las placas calentadoras se suspenden perpendicularmente al eje de rotación del agitador. En esos lugares, el agitador está interrumpido. Una ventaja es la transmisión de calor menor en pérdidas a ambos lados de la placa hacia la masa, una desventaja es el mal entremezclado a consecuencia de la interrupción del agitador. Pero se requiere menos superficie calentadora.

45 Una variante según la invención: el calentamiento propio del agitador provoca un claro aumento de efectividad debido a que el calor no se alimenta en un lugar fijo sino móvil preferiblemente “tridimensionalmente” en la masa o bien la pasta.

50 El coeficiente de transmisión térmica se eleva aún más por que el agitador calentado entra en contacto permanentemente con material aún no suficientemente caliente. Mediante el calentamiento simultáneo y el movimiento relativo del elemento calefactor en la masa, se consigue un claro aumento del coeficiente de transmisión térmica.

5 El movimiento del agitador da lugar a un transporte forzado de la masa. Puesto que el agitador trabaja en contra de la inercia de la masa, se lleva siempre y permanentemente nuevo material a la superficie del agitador. Con ello, el material ya calentado está muy rápidamente relativamente lejos del agitador calentado. Eso es diferente en la superficie del cuerpo lateral o de las placas suspendidas. Aquí reina en la superficie una especie de corriente de tapón parcial, con coeficiente de transmisión térmica claramente menor que en el agitador calentado.

10 El calentamiento del agitador o en el agitador puede llevarse a cabo con el mismo agente calefactor u otro agente calefactor distinto. Los dos elementos calefactores pueden, por consiguiente, formar una parte de un circuito calefactor o también pertenecer a dos circuitos calefactores totalmente separados, que únicamente se controlan conjuntamente. Tiene sentido tener la misma temperatura que el agente del primer elemento calefactor. Esto se consigue del mejor modo posible eligiendo la misma temperatura de salida y trabajando con un caudal relativamente grande. Con ello, la temperatura de retorno es sólo marginalmente menor con respecto a la temperatura de salida, es decir, la superficie de calentamiento se aprovecha completamente respecto del gradiente de temperatura. Con ello, es posible la regulación sin gran histéresis.

15 Utilizando un recipiente apropiado con aislamiento suficiente y con un dimensionado conveniente del elemento calefactor del agitador, se puede renunciar, dado el caso, incluso a un calentamiento directo del recipiente con el elemento calentador inmóvil y instalarse solamente el por lo menos un elemento calefactor acompañante del agitador, lo que da lugar a una construcción económica y a una entrada de calor regular. Aunque de forma especialmente preferida, el aporte de calor tiene lugar con dos elementos calefactores, por lo menos un elemento calefactor móvil y por lo menos un elemento calentador estacionario, ya que, en este caso, el aporte de calor es especialmente intensivo, pero también bien controlable y regulable. Los elementos calefactores pueden accionarse eléctricamente o también trabajar mediante flujo de un agente calefactor (agua o similar).

20

Se proporcionan configuraciones ventajosas adicionales de la invención en las restantes reivindicaciones subordinadas.

25 A continuación, se describe más detalladamente la invención en relación con al dibujo y a base de un ejemplo de realización. Lo muestran las figuras:

Figura 1a una representación esquemática de un dispositivo macerador con una cámara y una pantalla,

Figura 1b una superficie de pantalla,

Figs. 2 a 4 diversos diagramas para el procedimiento de maceración, y

Figura 5 detalle de un agitador con un elemento calefactor acompañado de agitador.

30 La figura 1 muestra un dispositivo de maceración o bien un macerador, que presenta por lo menos un recipiente 1 (un tanque), que está relleno parcialmente, en cada caso, de una pasta 2 de fruto a macerar aquí de una pasta de aceitunas. El recipiente 1 presenta un primer elemento 7 calefactor y un mecanismo 6 agitador. Preferiblemente, se prevé además una llamada calefacción acompañante de agitador o bien un llamado elemento 8 calefactor acompañante de agitador móvil, en el que el aporte de energía está integrado en el agitador o bien se prevé en el lugar del agitador y, dado el caso, rota incluso con el mismo. En cambio, el elemento 7 calefactor puede ser por lo menos un elemento calefactor de pared. La sección transversal del agitador, por la cual fluye el agente calefactor, es preferiblemente un tubo o una manguera 10 del elemento calefactor acompañante de agitador (figura 5), que se fija directamente en un una paleta 9 agitadora o un elemento 9 adicional. La placa 9 rotativa adicional, acompañada del órgano 6 agitador tiene tanto un efecto termotécnico, debido a que se aumenta la superficie calefactora, coma, por otro lado, también tiene lugar un mejor "empuje" de la masa considerado mecánica de flujos. Esto resulta ventajoso tanto durante el proceso de maceración como también para el vaciado. El tubo puede fijarse o configurarse en la cara U opuesta a la dirección del movimiento.

35

40

El retorno puede llevarse a cabo por el eje de rotación del agitador (no representado aquí).

45 En el caso de que ambos elementos 7 y 8 calefactores estén mutuamente unidos por el fluido, debe tenerse en cuenta una compensación hidráulica.

Por encima de la superficie de la pasta 2, se ha dispuesto una cámara 3 (una cámara de cine o un aparato fotográfico disparado a intervalos) dirigida hacia la superficie de la pasta, que se instala en el recipiente y se dirige hacia el mismo de tal manera que se puedan tomar con ella imágenes de la superficie de la pasta.

50 Las imágenes tomadas se emiten o bien se visualizan en una pantalla 4 o bien una consola de visualización conectada a distancia o mediante un cable con la cámara 3, donde un ordenador (no representado) asociado a la consola de visualización con un dispositivo de evaluación (un programa correspondiente) controla la visualización o la emisión de las fotos en la pantalla.

La emisión de las fotos se lleva preferiblemente a cabo de tal manera que la pantalla se subdivide en por lo menos dos, tres o más pantallas parciales, en las cuales se emiten respectivamente las fotos tomadas de la pasta

mutuamente desplazadas en el tiempo. Dicho desplazamiento temporal puede representarse por la visualización paralela de por lo menos dos imágenes, que se tomaron: a) en la misma posición en el momento actual y por un espacio  $x$  de tiempo (por ejemplo, en funcionamiento discontinuo) o b) en diferentes posiciones en el grupo de maceración (por ejemplo, funcionamiento continuo) o si no también por a) y b) conjuntamente. Preferiblemente, se subdivide la pantalla en tres o, de especial preferencia en cuatro pantallas parciales, de manera que cuatro imágenes de la pasta captadas preferiblemente mutuamente desplazadas en el tiempo se visualicen simultáneamente en la pantalla, así, por ejemplo, imágenes, que fueron tomadas mutuamente desplazadas durante algunos minutos, preferiblemente de 1 a 10, en especial de 3 a 7 minutos, preferiblemente 5 minutos. Alternativamente, también pueden verse varias pantallas mutuamente adosadas, en las que se lleva a cabo la emisión simultánea de las fotos activadas con desplazamiento en tiempo y/o lugar.

Se ha representado a modo de ejemplo que la pantalla 4 se subdivide en cuatro pantallas 4a, 4b, 4c, 4d parciales, donde se emiten fotos de la pasta, que fueron captadas 15 minutos antes (pantalla 4a parcial), 10 minutos antes (pantalla 4b parcial), 5 minutos antes (pantalla 4c parcial) o bien que representan el estado instantáneo (4d). Así mismo, las fotos se actualizan preferiblemente una vez más a intervalos menores, por ejemplo por minutos.

Con la subdivisión de la pantalla en pantallas parciales o bien en zonas parciales y la visualización simultánea de fotos tomadas de modo desplazado en tiempo y/o en lugar, es especialmente sencilla la evaluación.

Así, pues, se puede reconocer bien en la figura 1b cómo se ha configurado en la pasta 2, a modo de ejemplo a lo largo de los últimos 15 minutos, primero una gota 5 de aceite pequeña y luego otras gotas 5 de aceite cada vez mayores, hasta que en la última imagen se pueden reconocer varias superficies de gotas de aceite.

Esto corresponde al momento en el que la pasta está suficientemente desintegrada para que el aceite pueda separarse con suficiente rendimiento. Por otro lado, se ha alcanzado el punto en el que se debería interrumpir el maceramiento para que no empeore la calidad del aceite.

Puesto que la disgregación del aceite puede observarse siempre en el macerador más o menos en el mismo rincón, basta por lo general una posición de la cámara 4.

La evaluación de las fotos puede realizarse bien sea por una persona, que observa la pantalla, o si no también controlarse alternativamente por ordenador con un procedimiento de evaluación óptico que determina el tamaño de las superficies de aceite (por ejemplo, a reconocerse por la coloración), compara con la superficie de aceite restante y proporciona preferiblemente también la variación de dichas superficies a lo largo del tiempo.

Es posible en especial:

- la conversión de una señal de medición fotométrica al instante  $x$  actual y
- su comparación
- con la señal de uno o dos o tres intervalos de tiempo anteriores ( $x-1t$ ,  $x-2t$ ,  $x-3t$ ); donde  $t$  = una unidad de tiempo de  $x$  minutos, por ejemplo,  $x = 2$  o  $5$  o  $10$ .

Con ello se puede deducir una tendencia en la separación de aceite. Dado el caso, puede aprovecharse también esa información para influir por control o regulación en los parámetros mecánicos o en los parámetros del proceso. Así, pues, se puede ligar o bien influir en su ajuste la información obtenida, por ejemplo, con la dosificación de talco o agua, como también con la temperatura de la superficie lateral y/o del elemento 8 calefactor acompañante del agitador.

Se ha puesto en evidencia además que la evaluación con maceradores, que se operan en procedimiento discontinuo, debería realizarse modo distinto que en maceradores, que se operan en procedimiento continuo.

En primer lugar, sea considerada, a continuación, con mayor detalle la operación discontinua. Para ello, se hace referencia al diagrama de la figura 2.

En la operación discontinua, se activan y se evalúan en el recipiente fotos de la superficie de la pasta mutuamente desplazadas en el tiempo.

En la figura 2, se representa la separación del aceite en la superficie de un recipiente 1 relleno de pasta de aceitunas en función del tiempo  $t$  de maceración. Para ello, se captan con la cámara 3 fotos de la superficie 2 de la pasta con separación respectivamente de algunos minutos y se determina respectivamente en las fotos el porcentaje de la superficie, que está recubierta de una película de aceite.

Como puede reconocerse, la proporción de la superficie AFS recubierta de aceite en la superficie AS de la foto es primero cero. Aumenta luego cada vez más rápidamente al cabo de unos 30 minutos (véase el instante T1: 6% de la superficie de la foto está cubierta de aceite) hasta que el aumento vuelve a hacerse más lento (aproximadamente en T2 = 60 minutos; porción de AFS: 26%), hasta que tras T3 = 30 minutos se alcanza una AFS máxima del 36%, por

encima del cual la porción de la superficie AFS en toda la superficie captada no vuelve a aumentar más. Así, pues, tras T4 = 100 minutos sigue estando recubierto de aceite "sólo" el 36% de la superficie captada.

5 Esto hace patente que, en la operación discontinua, la disgregación del aceite se ha terminado o bien que también es suficiente, si después de un aumento de la porción de superficie de aceite no hay diferencia entre la última medición (AFS<sub>4</sub> = AFS(T4)) y el penúltimo valor medido AFS<sub>3</sub> = AFS(T3) de la superficie AFS en el sector AS observado (superficie AS captada por la cámara). Entonces se verifica:

$$AFS_4 - AFS_3 = 0. \quad (1)$$

si se cumple dicha condición, puede terminarse el proceso de maceración y separarse el aceite.

Si la diferencia fuese marginal,

$$10 \quad \frac{AFS_4 - AFS_3}{AFS_4} \leq 5 \dots 10\% \quad (2)$$

estará claro que tiene sentido llevar a cabo una modificación de parámetros de proceso (velocidad de agitación y/o temperatura y/o tiempo).

Si por el contrario la diferencia fuese grande,

$$\frac{AFS_4 - AFS_3}{AFS_4} > 10\% \quad (3)$$

15 ha de contarse con pérdidas serias.

En el ejemplo de la figura 2, el instante óptimo para interrumpir el procedimiento es de 80 minutos (T3), ya que después ya no vuelve a aumentar la porción de superficie recubierta de aceite. Si se prosiguiese la maceración tras ese instante, se empeoraría progresivamente la calidad del aceite.

20 De la operación discontinua con uno o varios recipientes, en la que el aceite permanece en un recipiente hasta que se termina el proceso de maceración, se ha de diferenciar la operación continua.

En la operación continua, se conectan sucesivamente, por lo general, varios de las recipientes, que son atravesados continuamente por la pasta, conduciéndose la pasta de recipiente en recipiente.

25 En este sentido, resulta ventajoso no tomar y evaluar aquí fotos en un lugar de uno de los recipientes o no sólo desplazadas temporalmente, sino disparar también fotos mutuamente desplazadas localmente, correspondiendo a las diferentes posiciones temporales. Se propone tomar fotos en por lo menos dos lugares, así, por ejemplo, en un dispositivo con cuatro recipientes conectados consecutivamente, en el tercero o en el cuarto recipientes. Luego se determina nuevamente la porción de AFS en la superficie recubierta de aceite.

Diagramas que ilustran las condiciones de la operación continua (llamada "continuous work") se han representado en las figuras 3 y 4).

30 La figura 3 muestra primero, análogamente a la figura 2, las curvas de medición para cinco diferentes pastas maceradas (pasta MP1 a pasta MP5).

En la figura 4, se ha aplicado respectivamente la medición alcanzado tras 50 y tras 70 minutos.

En cada caso, está claro cuándo se ha alcanzado respectivamente el rendimiento en aceite máximo posible.

35 Complementariamente es evidente además – y esto es una ventaja adicional de la invención – que únicamente en los casos 1 y 5 (pasta 1 y pasta 5) se logró un proceso de maceración muy bueno, pues en ambos se observa respectivamente una separación de aceite del 36% de la superficie AS captada recubierta de aceite (superficie AFS).

En cambio, en los casos restantes, el valor de AFS tras 70 minutos queda todavía claramente más bajo o bien demasiado bajo. Esto es para el personal de servicio una señal para que los parámetros del proceso se tengan que modificar o de que la clase de las aceitunas cambió.

40 En operación continua, se conectan, por lo general, varios maceradores consecutivamente y la pasta se hace pasar de macerador en macerador. Por ejemplo, se dispone de cuatro maceradores. Entonces pueden representarse también fotografías de las diversas maceraciones, así, por ejemplo, de cada uno de los maceradores primero, segundo, tercero y cuarto.

Se comparan, según una configuración preferida del procedimiento según la invención, respectivamente las porciones de AFS recubiertas de aceite de las superficies AS en los maceradores penúltimo y último, por ejemplo, en el tercero y en el cuarto.

- 5 Así, pues, puede resultar que tenga sentido medir la medición 4 siempre en el último macerador por cada unidad n de tiempo. Por ejemplo, si se realiza la medición 3 una vez siempre en el penúltimo macerador por cada unidad n de tiempo, por ejemplo, en cada minuto una vez. Alternativamente, se puede obtener la medición 3 en el último recipiente, más cercano a la entrada, o sea, al principio de la maceración.

Una evaluación puede dar lugar, por ejemplo, a los siguientes resultados:

(4)  $d(\text{AFS})/dt = 0$

10 (5)  $d(\text{AFS})/dt < 0$

(6)  $d(\text{AFS})/dt > 0$

Estos resultados (que reflejan la modificación de la superficie recubierta de aceite a lo largo del tiempo) corresponden a las siguientes condiciones:

- 15 (4): constantemente buenas condiciones de proceso. Ninguna diferencia en las superficies medidas últimamente y las superficies medidas anteriormente.

(5): empeora la disgregación, la superficie AFS será menor.

(6): mejora la disgregación, la superficie AFS será mayor.

Como evaluación adicional tiene sentido el diagrama de la figura 4.

- 20 En este caso, se compara preferiblemente el último valor de la AFS con el de la posición de maceración penúltima, o sea, por ejemplo, con un tiempo de maceración de 75 minutos del valor de la AFS tras 70 minutos de maceración (AFS4) con el valor de la AFS tras 50 minutos (AFS3).

Una evaluación semejante puede posibilitar informaciones adicionales, así, pues, en especial las siguientes informaciones:

AFS 4 – AFS 3 ≤ 10%, buen proceso.

- 25 AFS 4 – AFS 3 > 10% < 50% y simultáneamente (valor medio de la AFS 4 anterior) menos (AFS 4) > 0, aunque < 10%, es decir que así se ha disgregado mal.

**REIVINDICACIONES**

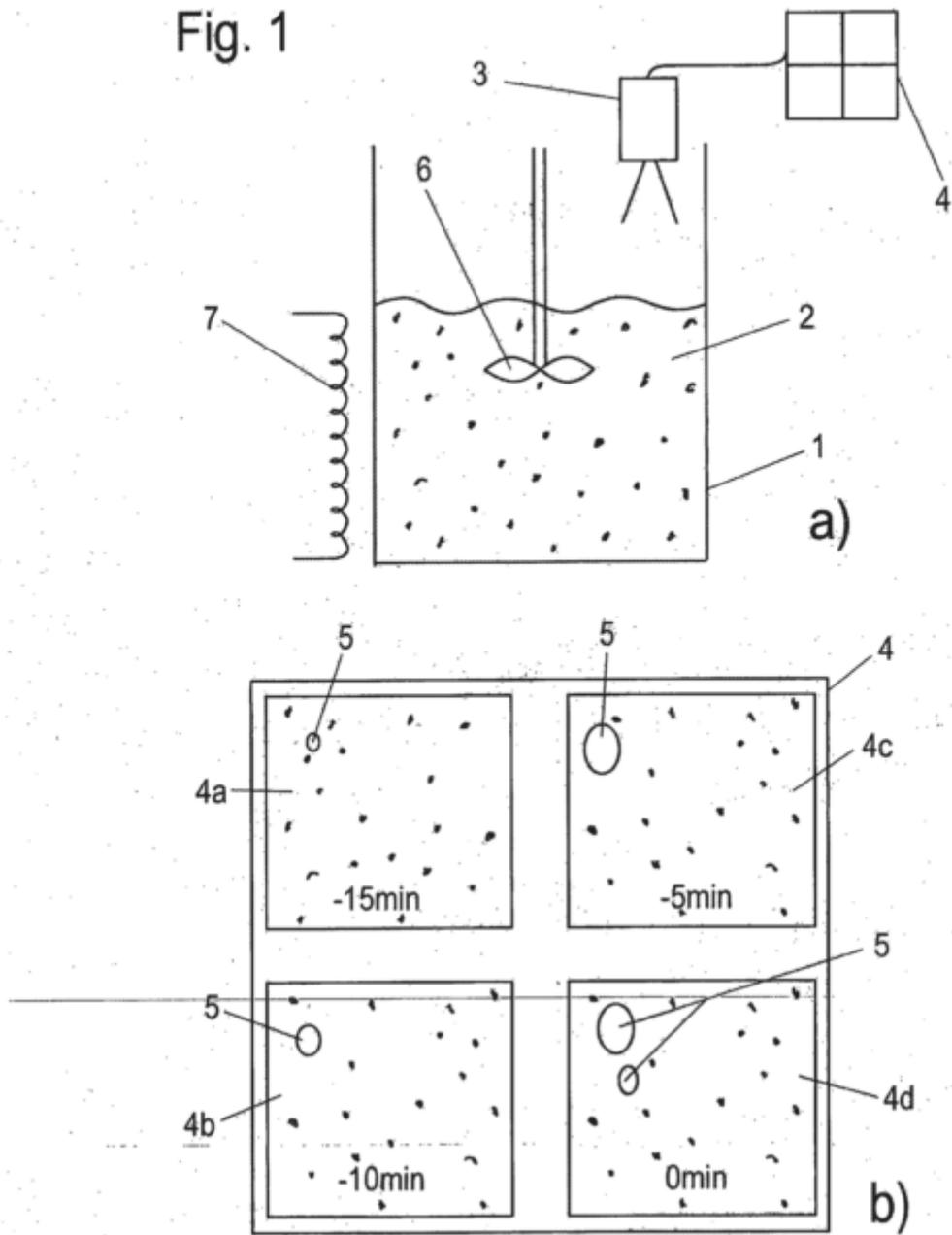
1. Procedimiento para disgregar una pasta mediante maceración, en especial, una pasta de aceitunas con un dispositivo de maceración con las siguientes etapas:
  - 5 a) en uno o varios recipientes (1) se generan condiciones de calor, con las cuales las enzimas propias del fruto y/o las enzimas agregadas ablandan las paredes de las células de la pasta (2),
  - b) donde la pasta (2) es movida de tal modo que se desgarren las células,
  - c) hasta que las gotitas de aceite separadas formen preferiblemente una fase continua y/o una emulsión de aceite y agua, caracterizado por que
    - 10 d) se activan repetidamente fotografías ópticas con una cámara;
    - e) por que tiene lugar una comparación de fotos mutuamente consecutivas;
    - f) por que la proporción de superficie (AFS) recubierta de aceite en la pasta se determina a base de la comparación y por que además
    - 15 g) una variación producida, dado el caso, de la porción de la superficie (AFS) recubierta de aceite se determina en la comparación en función del tiempo de maceración,
    - h) donde las fotos captadas se visualizan en por lo menos una pantalla (4) conectada con la cámara (3), subdividiéndose la pantalla (4) en por lo menos dos o más pantallas parciales, en las que se emiten imágenes de la superficie de la pasta tomadas respectivamente al mismo tiempo mutuamente desplazadas temporal y/o localmente, o donde las imágenes captadas se muestran en por lo menos dos o más pantallas (4), emitiéndose en las pantallas (4) al mismo tiempo respectivamente imágenes tomadas mutuamente desplazadas temporal y/o localmente.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que con base en la evaluación se interviene controlada o reguladamente en los parámetros del proceso de la maceración y/o de por lo menos una o varias etapas de proceso precedentes.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que con base en la evaluación se controla y se regula el aporte de calor en el proceso de maceración.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que el aporte de calor se controla o se regula por medio de por lo menos dos diferentes elementos calefactores, en especial, por modificación de la temperatura de calentamiento y/o por modificación del caudal de agente calefactor.
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que el primer elemento calefactor es un elemento calefactor del recipiente y/o por que el segundo elemento calefactor es un elemento calefactor acoplado al agitador.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la variación de la porción de superficie recubierta de aceite se determina con un procedimiento óptico de evaluación en función del tiempo de maceración.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que a partir de la porción de superficie recubierta de aceite se determina el instante en el que finaliza la maceración.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se subdivide la pantalla en cuatro pantallas parciales, de modo que se visualicen cuatro imágenes de la pasta tomadas mutuamente desplazadas en el tiempo.
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que las fotos se activan y actualizan a intervalos de 1 a 10 minutos.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el instante de finalización de la maceración se determina por que después de un aumento de la porción de superficie recubierta de aceite entre la última medición ( $AFS_4 = AFS(T4)$ ) y la penúltima medición  $AFS_3 = AFS(T3)$  para la superficie AFS en el sector AS observado (superficie AS captada por la cámara) se verifica que  $0,9 \leq AFS_3/AFS_4 \leq 1$ .
- 45 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el instante de terminación del macerado se determina por que después de un aumento de la porción de superficie recubierta de aceite entre la última medición ( $AFS_4 = AFS(T4)$ ) y la penúltima medición  $AFS_3 = AFS(T3)$  para la superficie AFS en el sector AS

observado (superficie AS captada por la cámara), no existe diferencia: de modo que se verifica que:  $AFS_4 - AFS_3 = 0$ .

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que en el proceso discontinuo el instante de terminación de la maceración se determina por que se verifica que  $AFS_4 - AFS_3 = 0$ .

- 5 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que en el proceso continuo se toman y se evalúan con o una o varias cámaras fotos mutuamente desplazadas local y/o temporalmente respectivamente de una parte de la superficie de la pasta.

Fig. 1



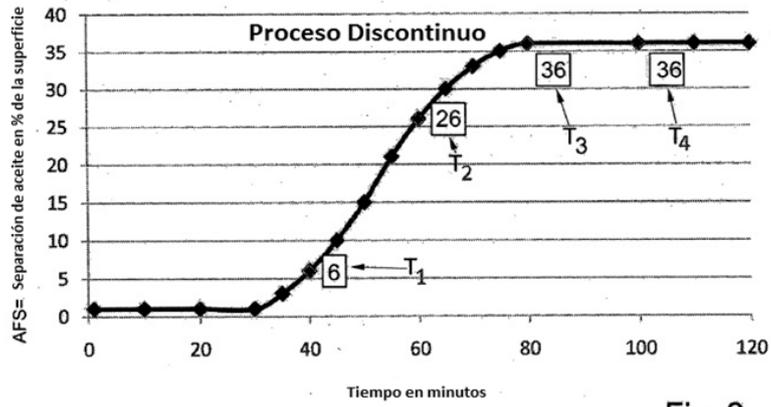


Fig. 2

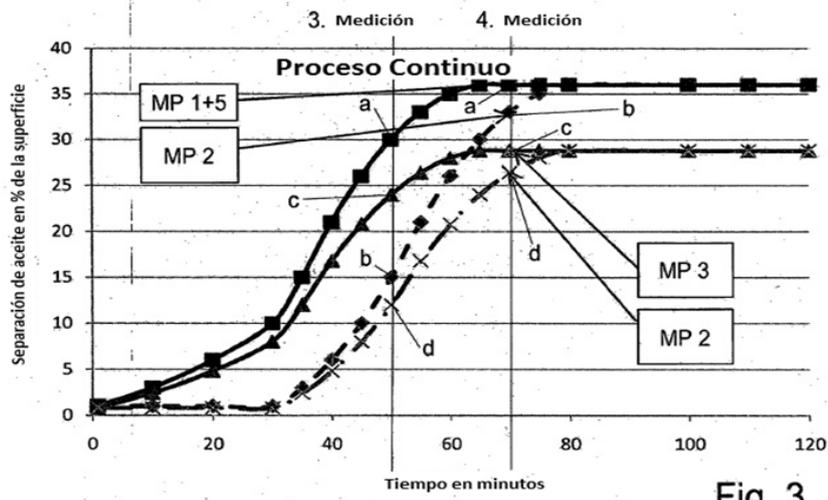


Fig. 3

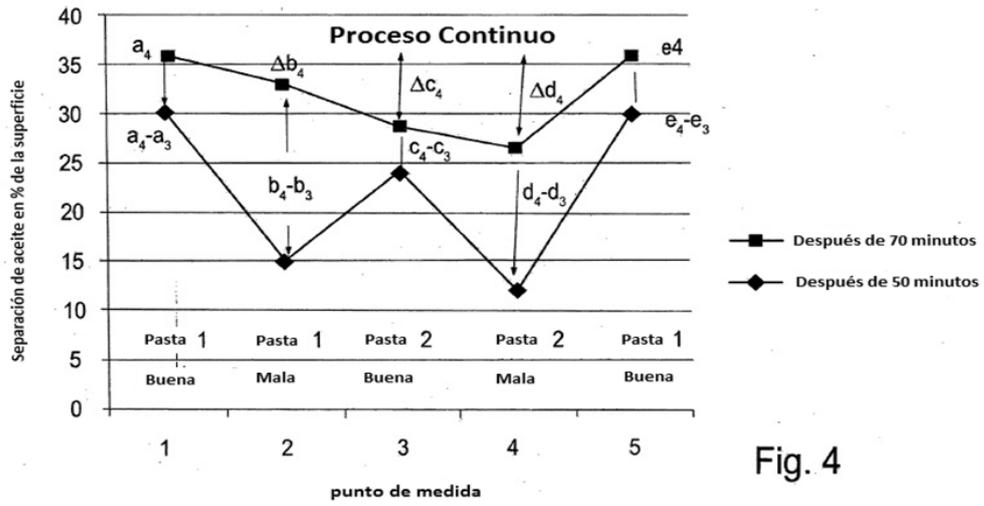
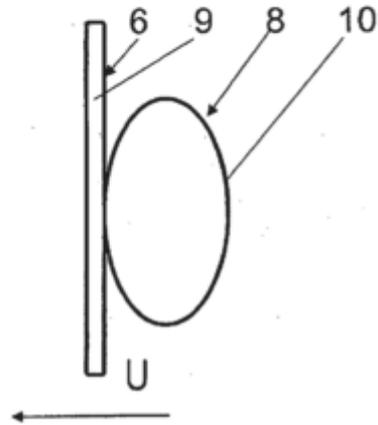


Fig. 4



**Fig. 5**