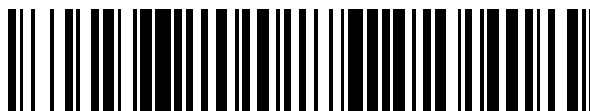


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 105**

51 Int. Cl.:

**C11B 1/06** (2006.01)

**C11B 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2012 E 12732559 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2721130**

54 Título: **Instalación y método para la extracción de aceite de pasta de aceitunas**

30 Prioridad:

**15.06.2011 EP 11425159**

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

**17.12.2014**

73 Titular/es:

**PIERALISI MAIP SOCIETA' PER AZIONI (100.0%)  
1 Via Don Battistoni  
60035 Jesi (AN), IT**

72 Inventor/es:

**PIERALISI, GENNARO**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

**ES 2 525 105 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**

Instalación y método para la extracción de aceite de pasta de aceitunas.

5 La presente solicitud de patente de invención se refiere a una instalación y método para la extracción de aceite a partir de pasta de aceituna.

10 Como es conocido, el procesamiento de las aceitunas para la producción de aceite se compone tradicionalmente de tres operaciones, definidas como trituración, amasado y extracción de aceite. Dentro del estado de la técnica anterior se han hecho numerosos intentos para calentar la pasta de aceitunas antes de la extracción de aceite con el fin de mejorar la eficiencia de la instalación.

15 El documento GB 917 638 describe un sistema para la extracción de aceite y grasa de los productos animales o vegetales que prevé la trituración y calentamiento alternativos del producto, que luego se presiona para extraer el aceite. El calentamiento se obtiene con un intercambiador de calor tubular con un espacio de aire en el que fluye vapor. El producto se introduce en el intercambiador de calor por medio de un transportador de tornillo infinito. Con el fin de favorecer la transferencia de producto en el interior del intercambiador, se añade agua al producto para hacerlo más fluido. Parece evidente que la adición de agua degrada considerablemente la calidad del aceite y produce una emulsión durante las operaciones siguientes (especialmente durante la trituración en el desintegrador), afectando al resultado de la extracción .

20 Los inconvenientes anteriores se remedian en parte en la Patente EP2248880 del mismo solicitante, que describe un dispositivo de transporte compuesto de un intercambiador de calor con un espacio de aire con circulación de agua caliente y con transportador de tornillo infinito. Utiliza una bomba rotativa de presión para mantener el dispositivo transportador con presión, de manera que el dispositivo de transporte se llena con pasta de aceitunas durante el paso de la misma. Lo anterior garantiza un contacto entre la pasta de aceitunas y toda la pared de calentamiento del intercambiador, con el fin de optimizar la eficiencia de intercambio de calor. De hecho, la eficiencia de intercambio de calor mejora con el rozamiento continuo de la superficie interna del intercambiador de calor causada por la pasta de aceitunas movida por el transportador de tornillo infinito.

25 Aunque un sistema de este tipo evita el uso de agua para transportar la pasta de aceitunas, no se considera la naturaleza variable de los diferentes tipos de pasta de aceitunas. De hecho, algunas de ellas, estando especialmente deshidratadas, son difíciles de mover y tienden a atascarse y depositarse a lo largo de las paredes del intercambiador de calor, deteriorando así la calidad del aceite.

30 La patente ES 2 327 308 describe un sistema que utiliza ultrasonidos para conseguir un calentamiento más rápido y más uniforme de una masa de aceitunas durante el proceso de extracción de aceite de oliva. Tal proceso utiliza el efecto de calentamiento de los ultrasonidos en pasta de aceitunas hasta que alcanza una temperatura de aproximadamente 28-35°C. Sin embargo, pruebas experimentales han demostrado que el efecto de calentamiento de los ultrasonidos no logra un aumento significativo de la temperatura.

35 El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes del estado de la técnica anterior mediante la divulgación de una instalación y un método para la extracción de aceite de oliva que reduce considerablemente el tiempo de amasado, mientras que mejora la calidad del aceite sin afectar al resultado de la extracción.

40 Estos propósitos se consiguen de acuerdo con la invención con las características descritas en las reivindicaciones independientes adjuntas.

45 Las realizaciones preferentes aparecen en las reivindicaciones dependientes.

50 La instalación para la extracción de aceite de oliva a partir de aceitunas según la invención comprende:

55 - una estación de trituración para triturar aceitunas para obtener una pasta compuesta de pulpa y hueso de aceituna triturado,

- una estación de centrifugación en la que el aceite se extrae de la pasta de aceituna,

60 - un transportador dispuesto entre la estación de trituración y la estación de centrifugación, que comprende una estructura tubular cilíndrica con un transportador de tornillo infinito dispuesto axialmente dentro de dicha estructura tubular cilíndrica de tal manera que genera un transportador de barrena con entrada y salida de producto,

65 - una bomba de pistón dispuesta en dicha entrada del transportador para generar un efecto pulsante en la alimentación la pasta de aceituna con dicho transportador.

La bomba de pistón, de tipo pulsante, crea una onda de presión (una secuencia de implosiones y explosiones de las membranas celulares que favorecen la liberación de aceite) que se propaga en tiempo y espacio para toda la pasta contenida en el interior del transportador de tornillo infinito. Se puede definir como "ordeñar" la pasta de aceitunas, un prensado alternativo de tipo sinusoidal transmitido por una bomba de pistón. El movimiento lineal del pistón es sinusoidal, en términos de espacio, la velocidad y la aceleración.

La instalación de la invención puede estar opcionalmente provista de una estación de amasado. Debe considerarse que los procesos de preparación de la pasta para separarla del aceite se producen durante el amasado. El aceite se encuentra en las aceitunas en pequeñas bolsas celulares (vacuolas) con una pared consistente en una membrana celular. El triturado no es eficaz en términos de separación de aceite, ya que rompe las aceitunas, pero sólo rompe unas pocas membranas celulares.

Las diversas acciones que se producen durante el amasado son:

- La acción térmica. El aumento de la temperatura reduce la viscosidad del aceite, favoreciendo así la liberación del aceite de la vacuola.
- La acción mecánica. El movimiento de amasado crea fricción entre la pulpa de la aceituna y el pozo de triturado. Las afiladas esquinas de la fosa rascan la membrana. En consecuencia, la membrana se rompe y el aceite sale. Sin embargo, el aceite sale en forma de microgotas que están fuertemente dispersadas en la masa y por lo tanto en forma de emulsión (no en "fase separable", ni siquiera por medio de centrifugación).
- La coalescencia. Obviamente, el aceite no sería separable y permanecería en emulsión sin el efecto de la coalescencia. La coalescencia es la unión de microgotas para formar gotas grandes que se convierten en separables. Es causada por la lenta mezcla de la masa en el amasado. Por lo tanto, la coalescencia es un efecto físico (debido al lento movimiento de la pasta que favorece la coalescencia, no la emulsión, del aceite).
- La acción enzimática. Debido a la rotura de la pulpa, la distribución difusa y contacto dinámico prolongado con la membrana, las enzimas contenidas en la pulpa - pero no en las vacuolas - causan un ataque enzimático de la membrana, también favorecida por la temperatura, con la consiguiente rotura enzimática de la membrana.

El "ordeño" de la pasta es un efecto adicional que no puede tener lugar en la fase de amasado, sino en el transportador antes de amasar.

Con la introducción de la bomba pulsátil (por ejemplo, sinusoidal) en la parte superior del transportador, se obtiene la tensión de presión alternativa sobre la vacuola, con el efecto de rotura adicional de su membrana. Dicho efecto adicional de rotura de la membrana corresponde a una mayor eficacia y eficiencia del proceso (la productividad del dispositivo se incrementa en términos de velocidad de proceso, volúmenes de la estación de amasado en la posición inferior, que si existen, se reducen, y la producción de aceite se incrementa).

De manera muy ventajosa, la alimentación de la bomba es mayor que la del transportador (la bomba y la barrena empujan la pasta de aceitunas en montones, uno después del otro). Por lo tanto, se genera una acción de empuje forzado en la pasta en el espacio de aire entre la barrena giratoria y la superficie de intercambio térmico, manteniendo así la superficie de la cinta transportadora limpia, lo que significa que el producto (pasta de aceitunas) no se estanca en la superficie, favoreciendo el intercambio térmico y evitando el sobrecalentamiento local de la pasta de aceitunas. Lo anterior mejora el resultado de la producción, sin perjudicar la calidad del aceite.

A fin de acelerar adicionalmente el proceso de extracción de aceite, se pueden aplicar ultrasonidos directamente a la pasta de aceitunas. El efecto sinérgico del tratamiento de ultrasonido que causa la rotura de las membranas y favorece la extracción del aceite y de la cinta transportadora, permite una reducción considerable del tiempo de amasado, garantizando de este modo una producción elevada, sin perjudicar la calidad del aceite.

De manera muy ventajosa, el dispositivo de tratamiento de ultrasonido se puede instalar antes que la cinta transportadora. En tal caso, la aplicación de ultrasonidos a la pasta de aceituna favorece la rotura de las células de la pulpa, favoreciendo así la salida de aceite de las vacuolas. Lo anterior hace que la pasta sea más oleosa y resbaladiza, reduciéndose así la fricción en las paredes internas de la cinta transportadora. Por lo tanto, el efecto sinérgico del tratamiento de ultrasonido y la bomba de pistón favorece el paso de la pasta de aceitunas por el transportador, evitando posibles depósitos de pasta sobre las paredes internas que pueden sobrecalentarse y dañar la calidad del aceite extraído.

Otras características de la invención se pueden ver claramente en la siguiente descripción detallada, que se refiere a una realización preferente de la invención a efectos meramente ilustrativos, no limitativos, en la que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de la instalación para la extracción de aceite de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista en sección transversal de un tanque de amasado de la instalación de la figura 1;

La figura 3 es una vista lateral, parcialmente en sección axial, que muestra la bomba transportadora y el pistón de la instalación de la figura 1;

La figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de ultrasonido de la instalación de la figura 1;

La figura 5 es una vista lateral de un generador de ultrasonido del dispositivo de la figura 4;

Al referirnos a la figura 1, en la que se divulga la instalación de la invención, se indicará generalmente el número (100).

Dicha instalación (100) comprende:

- una estación de trituración (1) para aplastar las aceitunas de manera que se obtiene una pasta (P), compuesta de pulpa y hueso de aceituna triturado,

- una estación de centrifugación (6) para extraer el aceite de la pasta de aceituna.

Un transportador de tornillo infinito (4) dispuesto entre la estación de trituración (1) y la estación de centrifugación para el transporte de la pasta de aceitunas (P). Una bomba de pistón (3) conectada al transportador (4) para alimentar con pasta de aceitunas el transportador (4) de una manera pulsante.

Un primer tanque (7) de recogida está dispuesto antes que la bomba de pistón. Un segundo depósito de recogida (7 ') está dispuesto antes de la estación de centrifugación (6). Una bomba volumétrica (8), por ejemplo una sola bomba de tornillo, está dispuesta entre el segundo depósito de recogida (7 ') y la estación de centrifugación (6) para alimentar con pasta de aceitunas a la estación de centrifugación (6).

El transportador (4) puede ser opcionalmente calentado y, en tal caso, se define como calentador-transportador (4).

Se puede añadir, de manera opcional, una estación de amasado (5) después de la cinta transportadora (4), para amasar la pasta (P). En tal caso, la estación de amasado (5) está provista generalmente de un tanque y una bomba volumétrica; por lo tanto, el segundo tanque (7 ') y la bomba volumétrica (8) que se muestran en la figura 1 pueden ser omitidos.

El primer tanque (7) que se utiliza para recoger y transferir la pasta, dispuesto antes que la bomba de pistón (3) puede comprender un tornillo inferior para alimentar la bomba de pistón (3). El primer tanque (7) también puede estar provisto de palas de amasado.

Opcionalmente, la instalación (100) comprende al menos un dispositivo generador de ultrasonidos (2) para aplicar ultrasonidos a la pasta de aceitunas (P). El dispositivo o dispositivos (2) de ultrasonidos pueden estar dispuestos en cualquier lugar de la instalación, entre la estación de trituración (1) y la estación de centrifugación (6). Se recomienda que el dispositivo de aplicación de ultrasonidos se disponga antes del calentador-transportador (4). De hecho, los dispositivos instalados entre la estación de trituración y la estación de centrifugación, además de la estación de amasado, están diseñados para reducir la tensión térmica y oxidativa de la pasta de aceituna, mientras que se potencia la calidad del aceite extraído y se aumenta la capacidad de producción. Es sabido que si el proceso de amasado es demasiado largo, tiende a producir alcoholes alifáticos, además de otros compuestos, que degradan la calidad del aceite.

La estación de trituración (1) es de tipo tradicional y puede comprender una trituradora de martillo.

La estación de amasado (5) es de tipo tradicional y, como se muestra en la figura 2, comprende al menos un tanque básicamente cilíndrico (50) con cuchillas giratorias (51, 51 ') soportado por un eje (52) dispuesto en posición axial en el tanque. Las cuchillas (51, 51 ') tienen una longitud radial diferente. La hoja más larga (51) toca el perfil semi-cilíndrico concéntrico interno al eje del tanque de amasado, mientras que la cuchilla más corta (51 ') no lo hace. Aunque no se muestra en la figura 2, la cuchilla más corta (51 ') tiene una dirección helicoidal opuesta a la cuchilla más larga (51) con el fin de conferir un movimiento relativo fundamental entre las partes adyacentes de la pasta contenida en el tanque. La velocidad periférica de las cuchillas tiene un límite máximo que depende de la variedad de aceituna, siendo el límite más alto aquél a partir del cual se desarrolla la emulsión.

Las cuchillas crean un movimiento relativo entre las partes adyacentes de la pasta (P) que permanece en el interior del depósito (50) para permitir la acción de roce y rotura mecánica de las membranas celulares. Por supuesto, el movimiento de la pasta también favorece el intercambio térmico con la superficie calentadora y favorece la acción enzimática a la temperatura de aproximadamente 27 - 35°C. La velocidad de las cuchillas no debe ser excesiva para no dañar la acción de agregación natural del aceite (coalescencia), que es crucial para la siguiente estación de centrifugación. Para permitir un amasado correcto, el depósito (50) generalmente tiene un diámetro externo de aproximadamente 60 cm y una longitud de alrededor de 2-3 m.

El transportador-calentador (4) está adaptado para transportar la pasta de aceitunas (P) y calentarla de manera uniforme para garantizar su rápido amasado.

5 Haciendo referencia a la figura 3, el calentador-transportador (4) comprende una estructura tubular cilíndrica (40) que aloja internamente una barrena (41) soportada con el eje (42), y accionado por un motor de engranajes adecuado (43) para generar un transportador de tornillo infinito.

10 El transportador-calentador (4) comprende una entrada (44) para cargar la pasta de aceitunas (P) procedente de la estación de trituración (1) y una salida (45) para descargar la pasta de aceitunas (P) hacia la estación de amasado (5) .

15 Las paredes laterales de la estructura tubular cilíndrica (40) del calentador de cinta transportadora presentan cámaras de aire (46) que permiten la circulación de agua caliente (A) por medio de un conducto de entrada (47) y un conducto de salida (48) en los extremos de las cámaras de aire (46). La circulación de agua caliente (A) garantiza una temperatura del agua caliente de aproximadamente 35 a 40°C. De hecho, una temperatura más alta podría causar un choque térmico excesivo para la pasta de aceitunas (P).

20 Tal circulación continua de agua caliente en el interior de las cámaras de aire (46) del transportador-calentador (4) garantiza el calentamiento deseado de la pasta de aceitunas que pasa por él. En la realización preferente de la invención, las cámaras de aire (46) presentan particiones helicoidales (49).

En una realización preferente de la invención, el eje (42) de la barrena tendría una estructura tubular internamente vacía y sería atravesado por agua caliente para calentar también la parte central del flujo de pasta (P) transportada por el calentador-transportador (4).

25 En una realización preferente de la invención, el diámetro interno ( $\Phi$ ) de la estructura tubular (40) del calentador es inferior a la mitad del diámetro interno del tanque (50) de amasado, siendo preferiblemente un tercio del diámetro del tanque de amasado.

30 La longitud (L) de la estructura tubular (40) del calentador es mayor de cuatro metros, preferiblemente seis metros, para proporcionar el calentamiento adecuado de la pasta (P) dentro del calentador, con una diferencia de temperatura de alrededor de 10°C desde la entrada hasta la salida del calentador, en un tiempo de tránsito muy corto, como por ejemplo, 1 o 2 minutos. Así, la pasta (P) llega a la estación de amasado (5) a una temperatura de aproximadamente 20-30°C y el amasado tiene una duración reducida de 10-20 minutos, con el consiguiente ahorro en tiempo y energía.

35 Por lo tanto, la función de la estación de amasado se reduce debido a que su efecto es compensado por los efectos de otros dispositivos instalados entre la estación de trituración y la estación de centrifugación. Ciertamente, con el mismo efecto general, se reduce la necesidad de volumen útil de la estación de amasado.

40 La instalación (100) prevé una bomba de pistón (3) dispuesta antes del calentador-transportador (4) para generar un efecto pulsante en la alimentación de pasta de aceitunas en el calentador (4).

45 La bomba de pistón (3) comprende una cámara cilíndrica (30) donde un pistón (31) se desliza. El pistón (31) está conectado a una varilla de conexión (33). La varilla de conexión (33) está conectada a una manivela (34) que es impulsada en su rotación por un árbol de accionamiento (35).

50 La cámara de bombeo (30) está conectada a un conducto de entrada (36) y a un conducto de salida (37). El conducto de salida (37) está directamente conectado con el conducto de entrada (44) del calentador. Válvulas de una vía (38, 39) están dispuestos en la entrada (36) y la salida (37) de los conductos de la bomba de pistón para permitir la correcta dirección del flujo de pasta de aceitunas (P) hacia el calentador de cinta transportadora.

En una realización preferente de la invención, la alimentación de la bomba de pistón (3) es mayor que la del tornillo infinito (41).

55 Preferiblemente, la acción pulsante de la bomba de pistón es de tipo sinusoidal, debido a su configuración constructiva.

En lo que se refiere a la figura 5, el dispositivo de tratamiento de ultrasonidos (2) comprende al menos un generador de ultrasonidos (20).

60 Haciendo referencia a la figura 5, cada generador de ultrasonidos (20) comprende un transductor (21) para transformar energía eléctrica en vibraciones mecánicas a la frecuencia de ultrasonido. El transductor (21) comprende un recinto que contiene cristales piezo eléctricos. El transductor (21) está conectado a un emisor de ultrasonidos (22) que sobresale axialmente desde el transductor. El transductor (21) está provisto de contactos eléctricos (23) conectados a los cables eléctricos (24) (figura 4). Como se muestra en la figura 4, los cables eléctricos (24) están conectados a generadores de electricidad (G).

65

Así, cuando los cristales piezoeléctricos del transductor (21) son alimentados con electricidad, determinan una vibración mecánica de alta frecuencia que se expande radialmente desde el emisor de ultrasonidos (22). El emisor de ultrasonidos (22) se inserta en un conducto (25) que se inserta en las tuberías (26, 27, 28) que llevan la pasta de aceitunas de la estación de trituración (1) a la estación de centrifugación (6).

La pasta de aceitunas que pasa a través de los conductos (26, 27, 28) entra en contacto directo con el emisor de ultrasonidos (22). Se usan ultrasonidos de baja frecuencia, a partir de 20 KHz a 100 KHz, preferiblemente a 20 kHz de frecuencia. El tratamiento de ultrasonido se puede realizar durante un tiempo variable de 5 a 60 segundos. Para ello, la velocidad de transferencia de la pasta de aceitunas se ajusta adecuadamente.

La potencia de los ultrasonidos y de la velocidad de tránsito de la pasta de aceitunas se eligen con el fin de evitar que los ultrasonidos calienten la pasta de aceitunas en exceso, causando así el deterioro del aceite. Tal tratamiento de ultrasonidos provoca un calentamiento de aceituna inferior a 5°C.

Las pruebas experimentales se llevaron a cabo en una instalación (100) similar a la de la figura 1, pero no siempre con los generadores de ultrasonidos (2).

El procesamiento en la instalación experimental se llevó a cabo con dos variedades de aceitunas, con una alimentación de aceitunas constante en la instalación, cambiando la temperatura de la pasta de procesada (por medio del calentador-transportador (4)) y el tiempo de amasado en la estación de amasado (5) .

La instalación experimental (100) se comparó con dos líneas de procesamiento de un molino de aceite industrial, que eran equivalentes y alternativos para la comparación con la instalación experimental, operando con parámetros fijos:

- el rendimiento de la instalación experimental (100) es básicamente el mismo que el de las líneas de las instalaciones industriales,
- el tiempo de amasado y la temperatura utilizada en la instalación industrial son el tiempo de amasado y la temperatura típicos del molino de aceite.

Cada una de las líneas industriales utilizadas como referencia se caracteriza por tres tanques de amasado en serie (en la configuración de desbordamiento) de 6.000 L / cada uno, con un solo eje y de la jarra de dos fases (modelo SPI 99), es decir, con sólo un subproducto. La bomba trituradora y el pistón utilizados en las líneas de la instalación industrial son idénticos a la instalación experimental. Los parámetros que se han cambiado en el método experimental (en la instalación experimental) fueron el tiempo de amasado y la temperatura (medida en la entrada del decantador o la estación de centrifugación horizontal).

Los resultados obtenidos con la instalación experimental (con tiempo de amasado variable y temperatura) se compararon con los resultados de las líneas de la instalación industrial utilizadas como referencia, que funcionaron durante toda la campaña de aceite con un tiempo de amasado de 90-100 min y con una temperatura de la pasta de aceitunas de 27- 35°C al final del amasado.

Las siguientes pruebas se llevaron a cabo:

	Rendimiento pasta	Tiempo amasado	Temperatura amasado
Instalación experimental	5,000kg/h	90 to 0 min	50°C to 15°C
Instalación industrial	5,000kg/h	90-100 min	27 - 35°C

La calidad del aceite (obtenido en las dos instalaciones) se probó con un análisis sensorial del producto terminado (a la salida del separador de centrifugación).

Se observó que el rendimiento de la extracción aumentaba cuando el tiempo de amasado se reducía de 90 min a 60, 30, 15 min, a 0 y cuando la temperatura se reducía de 50°C a 30°C, 20°C, y 15°C. Por lo tanto, el rendimiento es significativamente mayor con un menor tiempo de amasado y menor temperatura.

Un tiempo de amasado prácticamente nulo se obtiene haciendo pasar la pasta rápidamente (sin parar) por el tanque (5) de amasado.

Este resultado demuestra que la presencia de los tanques de amasado (5) y el calentamiento de la cinta transportadora (4) pueden ser reducidos o evitados, debido a la presencia de la bomba de pistón (3) en asociación con el tornillo infinito (4).

El tornillo infinito (4) no se calentó durante los valores de temperatura con los mejores resultados. Por tanto, el efecto puede ser enteramente atribuido al efecto "ordeño" obtenido por la bomba de pistón (3) con el tornillo infinito (4) que lleva a cabo una ruptura (contraste) de acción durante el paso de la pasta bombeada por la bomba de pistón (3).

5 Esto ocurre porque el tornillo infinito actúa como una bomba con una alimentación inferior que la bomba de pistón. A lo largo de toda su longitud el tornillo infinito es un transportador que garantiza el sellado (hacia fuera) de la pasta, ya que durante su recorrido la pasta está sujeta a una cierta presión, básicamente debido al efecto de bombeo de la bomba de pistón.

10 Entre la periferia del eje del tornillo infinito y el canal tubular, el "espacio libre" radial que es necesario para el movimiento relativo entre las dos partes debe reducirse al mínimo para evitar la formación de una capa "estática" de pasta en dicho espacio, que causa dificultades en la limpieza de paredes tubulares y en el intercambio de calor, si es necesario, desde el agua de calefacción a la pasta para ser calentada. Evidentemente, para que la acción de contraste se produzca, la alimentación transmitida por el eje del tornillo sin fin debe ser inferior a la alimentación de la bomba de pistón.

15 La instalación y el método de la presente invención reúnen las siguientes ventajas:

20 Se ahorra energía (calor) en la estación de amasado (5) y/o en el transportador-calentador (4). En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que la estación de amasado es un intercambiador de calor con baja emisión de calor debido al gran tamaño del tanque (grandes distancias entre la superficie de calefacción y el centro de la masa que se calienta). Además del calor utilizado para calentar la pasta, una gran cantidad de calor se disipa por la estación de amasado debido a las grandes superficies que intervienen, al contrario de la cinta transportadora (4) cuando se utiliza como calentador. Este efecto es evidentemente causado por la diferente relación entre superficie de calentamiento y la masa que se calienta.

25 El sistema operativo es más continuo. De hecho, los grandes volúmenes de los tanques de amasado contribuyen a la alta discontinuidad operativa. El tiempo de tránsito del producto procesado a través de la instalación se reduce, con menor posibilidad de oxidación del aceite (que será de mayor calidad). El tiempo de procesamiento se reduce (puesto que la permanencia en la estación de amasado se reduce o se elimina). El equipo de la instalación se explota de una manera más eficiente (optimización).

30 Los costos de la operación se reducen (amortización más rápida) debido a la reducción o eliminación de las estaciones de amasado.

35 El espacio necesario para el molino de aceite se reduce (la sección de amasado es la sección más voluminosa de la instalación). Se mejora la organización de la instalación.

40 La calidad del aceite mejora y su producción aumenta (como quedó clara –y sorprendentemente, demostrado.) Este método tiene las ventajas de procesamiento en frío (sin la oxidación del aceite causada por la temperatura y tiempo de amasado de largo), y mejora la calidad del aceite, que normalmente se asocia con una baja temperatura, sin la contraindicación de una baja producción de aceite, como normalmente ocurre con los métodos tradicionales de procesamiento en frío.

**REIVINDICACIONES**

1) Instalación (100) para la extracción de aceite a partir de aceitunas, que comprende:

- 5           - Una estación de trituración (1) para triturar las aceitunas de tal manera que se obtenga una pasta (P), compuesta de pulpa y hueso de aceituna triturado,
- Una estación de centrifugación (6) en la que se extrae el aceite de la pasta de aceituna,
- 10          - Un transportador (4) colocado entre la estación de trituración (1) y la estación de centrifugación (6), que comprende una estructura tubular cilíndrica (40) con un transportador de tornillo sin fin (41) dispuesto axialmente dentro de dicha estructura tubular cilíndrica, de tal manera que genera un transporte de tornillo sin fin (40,41) con una entrada (44) y una salida (45) de producto,

15   caracterizado porque comprende también

una bomba de pistón (3) colocada en dicha entrada (44) de la cinta transportadora para generar un efecto pulsante sobre la alimentación de la pasta de aceituna en dicho transportador (4).

20   2) Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque la alimentación de dicha bomba de pistón (3) es mayor que la alimentación de dicho transportador de tornillo sin fin (40, 41).

          3) Instalación según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la acción pulsante de dicha bomba de pistón (3) es de tipo alternativo en relación con el movimiento sinusoidal del pistón.

25   4) Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende una estación de amasado (5) que comprende al menos un depósito (50) con forma básicamente cilíndrica, donde las cuchillas (51) giran, estando soportadas por un eje (52) dispuesto axialmente en el depósito para amasar la pasta (P).

30   5) Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho transportador (4) comprende un espacio (46) con circulación de agua caliente para calentar la pasta de aceitunas en el transportador (4).

          6) Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque además comprende al menos un dispositivo generador de ultrasonidos (2) colocado después de la citada estación de trituración (1) y/o antes de dicha estación de centrifugación (6), provisto de un generador de ultrasonido (22) en contacto directo con la pasta de aceitunas (P) para romper las células de la pasta de aceituna y favorecer la extracción de aceite de las vacuolas.

35   7) Instalación según la reivindicación 6, caracterizada porque la potencia de dichos ultrasonidos y el tiempo de tránsito de la pasta de aceitunas en contacto con dicho generador de ultrasonido (22) se eligen de tal manera que se provoque un calentamiento de la pasta de aceitunas por ultrasonidos inferior a 5°C.

40   8) Instalación según las reivindicaciones 6 o 7, caracterizada porque dicho generador de ultrasonidos (22) está colocado antes de dicha bomba de pistón (3).

45   9) Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende un tanque (7') colocado antes de dicha estación de centrifugación y una bomba volumétrica (8) dispuesta entre dicho depósito (7') y la estación de centrifugación.

50   10) Método para la extracción de aceite a partir de aceitunas que comprende las siguientes etapas:

- trituración para triturar aceitunas con el fin de obtener una pasta (P), compuesta de pulpa y huesos de aceituna triturados,

55           - centrifugación de la pasta de aceituna para extraer aceite,

- transporte de la pasta de aceitunas a la estación de centrifugación por medio de un transportador (4) con una estructura cilíndrica tubular (40) con un tornillo sin fin (41) dispuesto axialmente dentro de dicha estructura cilíndrica tubular, de tal manera que se genera un tornillo sin fin (40, 41) con una entrada de producto (44) y una salida (45),

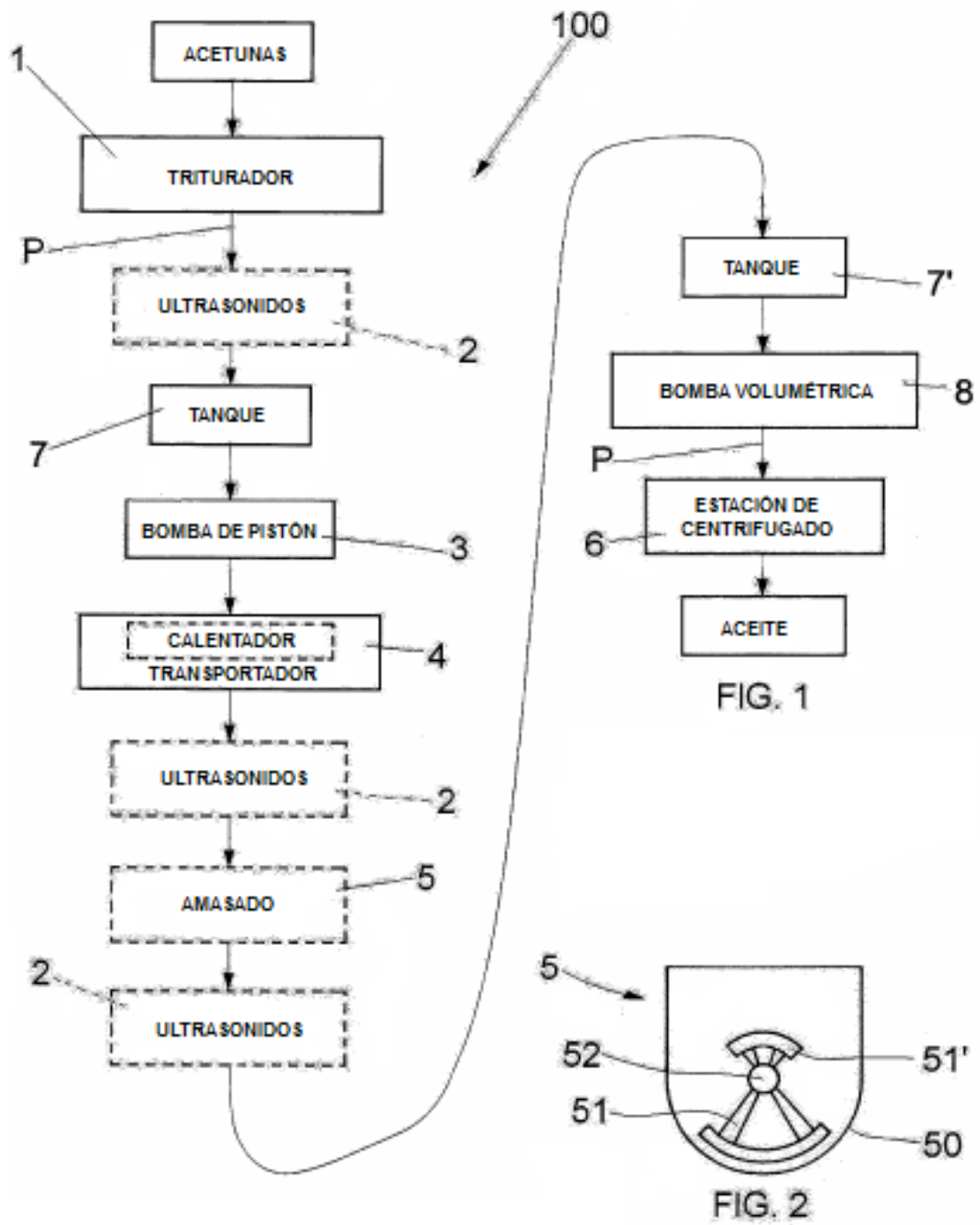
60   caracterizado por el hecho de que genera un efecto de pulsación en la alimentación de la pasta de aceitunas dentro de dicho transportador (4) por medio de una bomba de pistón (3) colocada en dicha entrada (44) de la cinta transportadora.

65   11) Método según la reivindicación 10, caracterizado porque la alimentación de dicha bomba de pistón (3) es mayor que la alimentación de dicho transportador de tornillo (40, 41).



## ES 2 525 105 T3

- 12) Método según las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque la acción pulsátil de dicha bomba de pistón (3) es de tipo alternativo relacionado con el movimiento sinusoidal del pistón.
- 5 13) Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque comprende un amasado de la pasta de aceitunas antes de la centrifugación.
- 14) Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque comprende el calentamiento de la pasta de aceituna antes de la centrifugación.
- 10 15) Método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque comprende la aplicación de ultrasonidos a la pasta de aceitunas (P) para romper las células de la pasta de aceituna y favorecer la extracción del aceite de las vacuolas.
- 15 16) Método según la reivindicación 15, caracterizado porque la potencia de dichos ultrasonidos y el tiempo de tránsito de la pasta de aceitunas en contacto con ultrasonidos se seleccionan con el fin de provocar el calentamiento de la pasta de aceitunas por ultrasonidos inferior a 5°C.



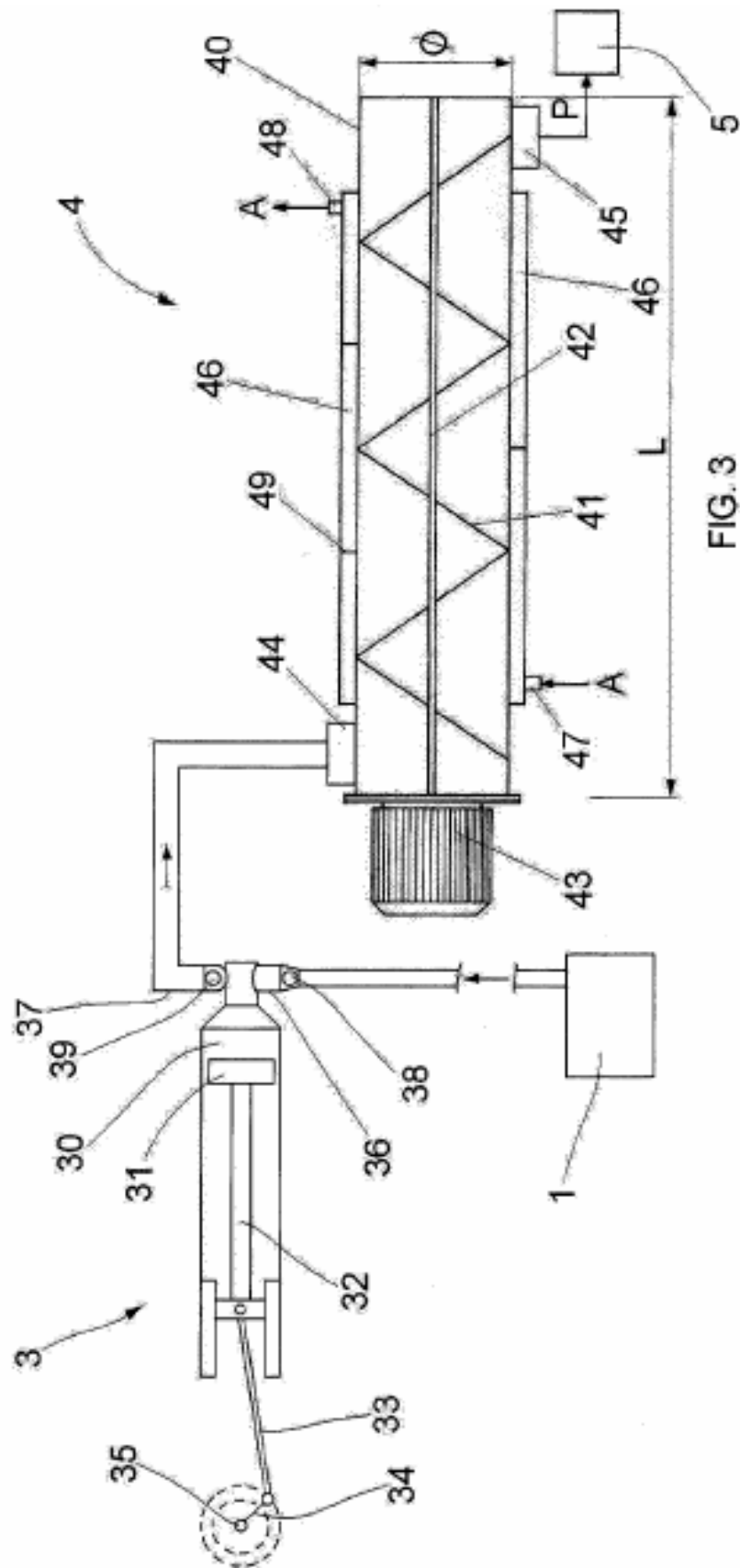


FIG. 3

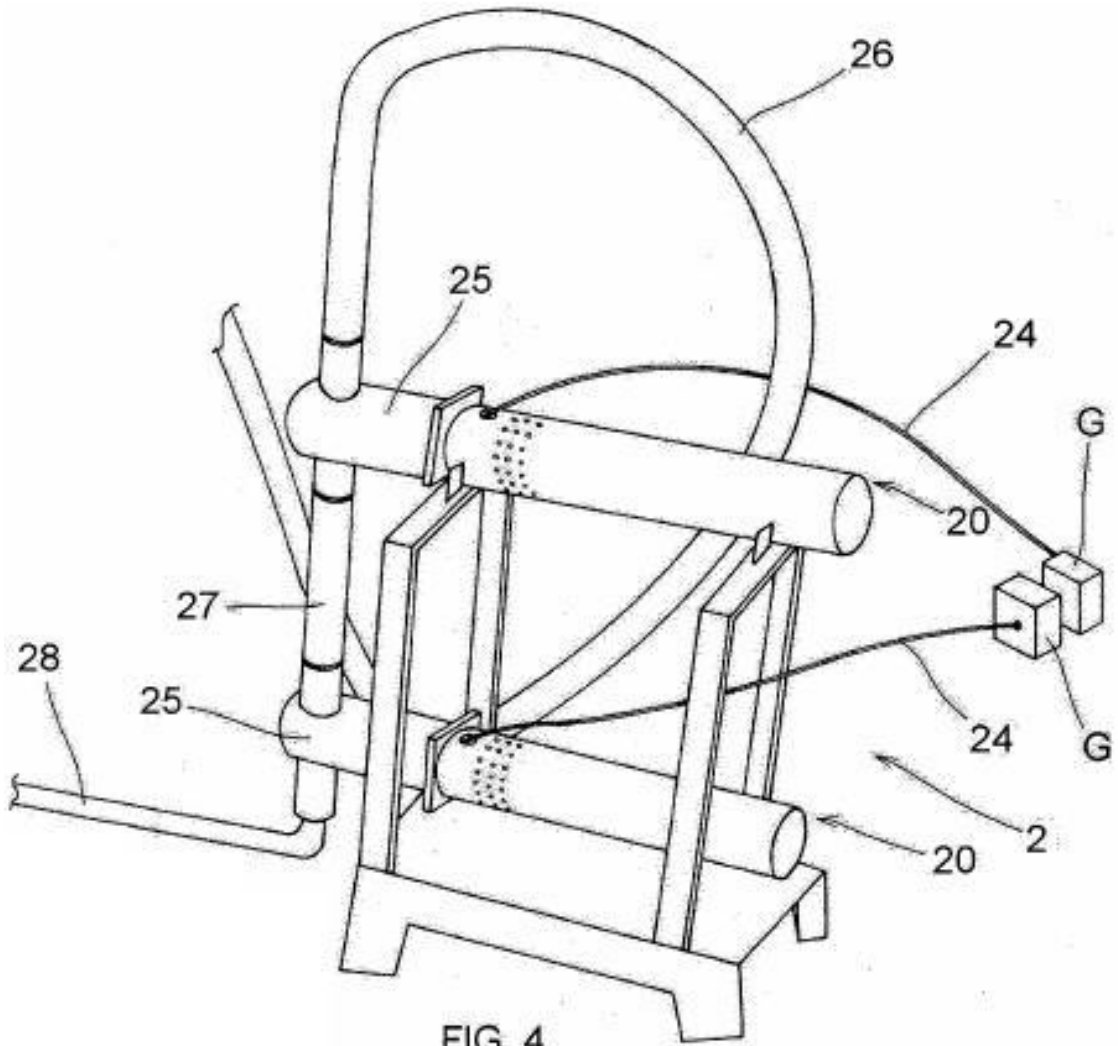


FIG. 4

