



ESPAÑA

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑩ A1
	②	- 454.473.	
	③	FECHA DE PRESENTACION	
		22 DIC. 1.976.	

PATENTE DE INVENCION

④	PRIORIDADES:	⑤	FECHA	⑥	PAIS
	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
	NUMERO				
	30714A/75		23 DICIEMBRE 1.975.		ITALIA.

⑫	FECHA DE PUBLICIDAD	⑬	CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑭	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			CO2C		

⑮	TITULO DE LA INVENCION
	"METODO E INSTALACION PARA LA RECUPERACION DE PASTA OLEOSA DE AGUAS RESIDUALES QUE PROVIENEN DEL ESTRUJADO DE LAS ACEITUNAS".

⑯	SOLICITANTE (S)
	DON TUDOR PRUNA.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	MILAN (Italia), Via Fra Cristoforo 14/d.

⑰	INVENTOR (ES)
	Don Tudor PRUNA.

⑱	TITULAR (ES)

⑲	REPRESENTANTE	(P. 3.679, A-R).
	JULIO DE PABLOS ARRIBAS.	(Ref. 676191/1).

La presente invención tiene el propósito de realizar un método y una instalación para la recuperación de pasta oleosa de aguas residuales que provienen del estrujado de las aceitunas y tiene también por objeto la pasta oleosa así obteni-

5.- da.

Sabido es, que del estrujado de las aceitunas resultan tres productos distintos o sea, el aceite destinado al uso alimenticio, el orujo obtenido de las cáscaras y de la parte leñosa de las aceitunas y las aguas residuales de almazara  
10.- (es decir el líquido residuo que queda después del ostrujado de las aceitunas y la separación del aceite alimenticio mediante flotación o centrifugación).

Dichas aguas residuales son muy ricas en sustancias orgánicas y minerales y muy en particular están constituidas  
15.- por agua (80-85%), sustancias orgánicas (13,2 - 17%), y sustancias minerales (3 - 1,8%); las sustancias orgánicas, a su vez, están constituidas por azúcares (2-8%), sustancias azoadas (1,1 - 2,5%), ácidos orgánicos (0,6 - 1,5%), polialcoholes (1 - 1,8%), pectinas, taninos, mucílagos (0,8 - 1,5%)  
20.- aceite (0,05 - 1%), oleocinina y otras sustancias.

Las sustancias minerales están constituidas especialmente de potasio (60 - 70%), fosfatos de calcio e hierro (además del 14% de  $P_2O_5$ ), cloruros y sulfatos de sodio y de magnesio y comprenden indicios de manganesio y de otros me-  
25.- tales.

Las aguas residuales mencionadas tienen un notísimo poder contaminante, debido a su acidez (pH - 4-5), a su intensa coloración marrón, al contenido de sustancias sólidas (hasta de 1000.000-180.000 = p. p. m.), al BOD<sub>5</sub> (entre 5.- 20.000 = y 120.000 = p.p.m.), a la presencia de polifenoles y de otros factores inhibitorios de los procesos biológicos.

Desde el punto de vista físico-mecánico, las aguas residuales de las almazaras se caracterizan por una elevadísima inercia térmica y por un notable absorbitamiento diferenciado del calor por parte de los varios componentes de las mismas aguas, por una fuerte sensibilidad al calor (temperaturas medias superiores a 110-130° C. provocan graduaciones o destrucciones de las sustancias componentes) mientras que bajo los 15-20° C. sufren un estado de constipación que no permite la liberación del aceite en ellas contenido. 10.- 15.-

A causa de las características anteriormente mencionadas, han sido realizados numerosos tentativos con el fin de eliminar la contaminación causada por las aguas residuales que provienen del estrujado de las aceitunas y de recuperar las sustancias vegetales y oleosas en ellas contenidas. 20.-

Las aguas residuales han sido sometidas a tratamientos biológicos, de decantación, tratamientos químicos y de filtración, pero siempre sin éxito apreciable.

Más recientemente se ha pensado someter las aguas residuales a destilación fraccionada, pero estos tentativos efectuados con aparatos y métodos tradicionales, no han dado resultado, especialmente a causa de la naturaleza compuesta y deteriorable de los componentes de las aguas residuales y de la inercia térmica de las mismas. 25.- 30.-

Objetivo principal de la presente invención es realizar un método que permita la recuperación y la utilización de las sustancias vegetales y oleosas contenidas en las aguas residuales que provienen del estrujado de las aceitunas y

5.- que permita eliminar la contaminación representada hasta ahora por las mismas aguas.

Otro objetivo es el de realizar un método y unos aparatos que permitan obtener separadamente de las aguas residuales, del aceite: una pasta oleosa rica de sustancias nutritivas y un líquido, además de permitir una recuperación de calor utilizable en el proceso de elaboración de las aceitunas y para el calentamiento de los mismos oleíficos, obtenido por condensación de los vapores que se liberan de las aguas residuales durante su calentamiento.

10.-

En su más amplio y completo aspecto, el método según la invención prevee el calentamiento de las aguas residuales y la separación de ellas, de una parte del aceite que en origen contenían las mismas, la evaporación del agua y de otras sustancias volátiles, la condensación de vapores y la neutralización, decantación y filtración del líquido así obtenido, la concentración de las sustancias vegetales y de los aceites restantes para recuperarlos bajo forma de pasta oleosa utilizable como tal.

15.-

20.-

Lo esencial del método está en la fase de evaporación de las aguas residuales que provienen del estrujado de las aceitunas y dicho método se caracteriza por el hecho de que dichas aguas residuales se calientan lentamente hasta muy cerca de la temperatura de evaporación del agua en ellas contenida en modo tal de evitar recalentamientos localizados y tener temperatura constante en cada punto; se reanuda el

25.-

30.-

- recalentamiento por lo menos durante tres minutos, para mantener las aguas residuales sustancialmente a dicha temperatura de evaporación; se aumenta después y se continúa el calentamiento hasta que se obtenga una diferencia máxima de
- 5.- 6-8<sup>o</sup> C. aproximadamente entre la temperatura de la masa líquida calentada y la temperatura de los vapores por ella originados (temperatura de evaporación) y todo ello a causa del absorbimiento diferenciado del calor por parte de los varios componentes de dichas aguas residuales, así como de
- 10.- la velocidad de cambio del calor entre los mismos componentes, con el fin de no producir recalentamientos locales o de las burbujas de vapor formadas en el líquido y evitar fuerte ebullición y arrastramiento de líquido por parte del vapor.
- 15.- Con el fin de hacer más clara la comprensión de las modalidades de actuación del método y de la instalación para la recuperación de la pasta oleosa de las aguas residuales y las características de la pasta oleosa así obtenida, a continuación se hará referencia al diseño adjunto en el que
- 20.- está esquemáticamente representada una instalación para el tratamiento de las aguas residuales de almazaras.
- La instalación completa esquemáticamente representada en la figura del diseño que se adjunta comprende cuatro fases principales; en la primera de ellas indicada con la letra A es donde se efectúa un desengrase de las aguas residuales; en la fase B se realiza el tratamiento de evaporación y de concentración; una fase C donde los vapores desarrollados en la fase B son condensados y recuperados y una
- 25.- fase D donde el líquido condensado por los vapores en la
- 30.- fase C queda neutralizado, decantado y filtrado.

En la fase A se efectúa un desengrase primario y otro secundario.

Para el desengrase primario, las aguas residuales que provienen a través de la tubería 1 de los separadores o de los depósitos de flotación de los oleíficos; son introducidos en un depósito de recogida 2, previa unión eventual de sal para disolver la emulsión oleosa, o bien de ácido sulfúrico concentrado al 20-30% el cual, además de abatir la emulsión, disuelve también los jabones de calcio presentes en las aguas residuales; además de aquéllos citados se pueden emplear también otros antiemulsionantes de naturaleza tal que no perjudique el producto final que se persigue obtener.

La sal o el ácido sulfúrico o bien el antiemulsionante que se desee emplear, está contenido en un depósito 3 y se introduce en la tubería 1 a través de una electroválvula 4 dirigida por un cuadro de mando que no está representado en el diseño. Cuando las aguas residuales llegan al depósito 2 se encuentran a 15° C. aproximadamente, y a dicha temperatura no se puede liberar de los demás componentes de las aguas el aceite todavía en ellas contenido. Por lo tanto está provista de un serpentín 5, recorrido por un líquido caliente del cual se hablará seguidamente, a través del cual las aguas recogidas en el depósito 2 se calientan a una temperatura de 30-40° C. aproximadamente; a esta temperatura, se separa de las aguas el aceite que flota y puede ser recogido.

Las aguas después de este primer desengrase, pasan a través de un tubo 6, a un depósito 7 donde se efectúa un tratamiento de desengrase secundario.

En esta fase las aguas extraídas por una bomba 8 de un depósito 9, del cual se hablará seguidamente, son doblemente

- tratadas en parte en el depósito 7 a través de un difusor-separador 10. Antes de la entrada en el difusor-separador 10, las aguas son aireadas bajo presión en un aireador a chorro de agua 11. Al momento de la entrada en el difusor 10, del
- 5.- líquido se liberan burbujas de aire a las cuales se unen las partículas de aceite que suben a la superficie, mientras las partes pesadas caen al fondo del depósito 7 donde son prelevadas continuamente a través del tubo 12 para introducir las en el depósito 9.
- 10.- Este proceso de desengrase se efectúa de manera continua (con doble tratado de las aguas residuales) durante el funcionamiento de la bomba 8, y el aceite separado en la parte superior del difusor-separador 10 o del depósito 7 es recogido, como el del depósito 2, y destinado para uso ali-
- 15.- menticio. Dicho aceite es cualitativamente igual al aceite virgen que sale del separador de la fábrica de aceite, ya que el agua residual es tratada fresca, sin permanecer en los depósitos 2 y 7. Cuantitativamente se puede apreciar que de este modo se puede recuperar hasta 400 gramos de aceite por
- 20.- cada quintal de aceitunas estrujadas en las almazaras.
- Durante la fase de desengrase se abre, además de la válvula 13 también una válvula 14, metiendo así el líquido sacado del depósito 9 en una tubería 15 y a continuación en un aparato reactor-concentrador 16 en el cual, en el ca-
- 25.- so representado, se mantiene un vacío de 0,4 atmósferas aproximadamente y en el que se efectúa la separación del agua y de las sustancias volátiles bajo forma de vapores del resto de los componentes orgánicos y minerales que después de concentrados, se recuperan bajo forma de pasta
- 30.- oleosa.

Al inicio del ciclo de evaporación (fase b), las aguas residuales se introducen en el aparato 16 con una temperatura de 30° C. aproximadamente, dicha entrada se produce de un modo continuo, durante el ciclo, con una tirada igual a

5.- la cantidad de vapores que se eliminan al mismo tiempo.

Antes de la introducción en el aparato 16, las aguas residuales son precalentadas a 65-70° C. aproximadamente en un serpentir 17, a cargo del calor cedido por los vapores condensados de los que se hablará seguidamente.

10.- El inicio del ciclo de evaporación-concentración, en el momento que el aparato 16 ha alcanzado el nivel fijado anteriormente, un interruptor automático flotador 18 acciona una bomba de doble tratamiento 19 la cual vuelve a tratar el agua residual a través de un cambiador brazado en tubo 20,

15.- calentado por medio de vapores a baja presión (presión máxima 1,25 atmósferas, temperatura inferior o al máximo igual a 123° C.) alimentados a través de una tubería 21 de una caldera 22 a la cual dichos vapores, después de haberse condensados, vuelven a través de una tubería 23.

20.- Después del calentamiento en el cambiador de calor 20, las aguas residuales vuelven a entrar en el aparato 16 (el cual, como se puede apreciar claramente en la figura, es a doble fase es decir, está dividido en dos compartimentos distintos comunicados entre sí) a través de un conducto

25.- distribuidor 24 y dos entradas de introducción tangenciales 25, experimentando un efecto de doble tratamiento el cual permite un mejoramiento en la separación de los vapores, venciendo la inercia térmica. Si la altura del local de instalación lo permite, el aparato 16 puede ser también

30.- a 3 o más fases.

La temperatura inicial del líquido contenido en el aparato 16 es controlada por un termostato 26 el cual, al alcanzar una temperatura de 5-10<sup>o</sup> C. aproximadamente inferior a la temperatura de evaporación, regula la caldera a baja llama

5.- 22 de modo que seguidamente y hasta la estabilización del proceso de evaporación, el calentamiento se realice muy lentamente, que es determinante para vencer la inercia térmica del líquido y permitir a los varios componentes del mismo, alcanzar una temperatura uniforme.

10.- Alcanzado el proceso de evaporación, la caldera 22 es conectada a plena potencia, por medio de un temporizador. Durante todo el período en el que se verifica una evaporación en el aparato 16, la temperatura del líquido mismo se regula mediante un termostato 27 el cual controla el funcionamiento

15.- de la caldera de tal manera que, en el caso descrito, la temperatura del líquido no supere preferiblemente los 80-85<sup>o</sup> C.

Hacia el final de la concentración, es decir cuando la temperatura del líquido presente en el aparato 16 sea de 80<sup>o</sup> C. aproximadamente, un termostato 28 bloquea la bomba 8 (y  
20.- por lo tanto la alimentación de nuevas aguas residuales) y disminuye la llama en la caldera 22. El termostato 28 puede eventualmente conectar también un termostato regulador 29 (por ejemplo regulado a una temperatura de 85-88<sup>o</sup> C. aproximadamente) y un termostato 30 que controla la concentración  
25.- final del líquido.

En el momento que se ha alcanzado la concentración deseada (con un contenido de humedad del 30-40% aproximadamente de media) el termostato 30 detiene la caldera 22 y a continuación se puede proceder a la descarga de la pasta oleosa  
30.- así obtenida.

Dicha pasta se descarga en un depósito 31 a través de la misma bomba de doble tratado 19, previo cierre de la válvula 32 y la apertura de las válvulas 33 y 34. Naturalmente la pasta oleosa puede ser recogida, en vez de en el depósito 31, incluso en contenedores diversos de cualquier tipo y seguidamente enviada para la producción de abonos o para otras utilidades.

La mezcla de vapores de agua y de sustancias volátiles que se desprenden del aparato evaporador-concentrador 16 (fase C) liberándose en las dos o más secciones de dicho aparato, se introducen en un aparato condensador 35 a bajo vacío, donde dicha mezcla es condensada y descargada a través de un tubo 36 y donde se efectúa una recuperación de calor; cediendo calor a las aguas que circulan en el serpentín 17, el líquido condensado proveniente de la tubería 36 es enfriada hasta 30-40° C. aproximadamente y a continuación es enviado, a través de un tubo 37, a un depósito 38 donde el mismo es sometido a un tratamiento del cual se hablará más adelante.

El vacío del que se ha hablado con referencia al condensador 35 y al aparato evaporador 16, corresponde a una presión de 0,4 atmósferas aproximadamente, a una temperatura de 75° C. y se efectúa mediante un pequeño condensador de mezcla 39 y una bomba de vacío (eyector) a chorro de agua 40.

El agua para el vacío (a una temperatura de 50° C. aproximadamente) se extrae del depósito 38 por medio de una bomba 41 y por tanto el funcionamiento de la instalación no necesita ningún consumo de agua, utilizando el líquido condensado en la instalación misma.

En el aparato 35 se efectúa una recuperación de calor

que es transmitido al agua de calentamiento (que funciona a ciclo cerrado) de la fábrica de aceite de la que forma parte la instalación descrita anteriormente. El agua calentada en el aparato 35 se hace circular por una bomba 42 a través del serpentín 5 (para consentir el calentamiento de las aguas residuales en el depósito 2 en la fase inicial de desengrase primario), a continuación atraviesa una instalación de calentamiento 43 (constituida por ejemplo, de aerotermos o termoconvectores, etc.) para volver después al aparato 35; para el agua calentada en el aparato 35 se ha previsto también de un depósito de expansión 44.

Se ha de precisar que el condensador tubular 35, el condensador de mezcla 39 y el serpentín 17 pueden ser sustituidos con un único aparato 39 (figura II) el cual es capaz de realizar un triple objetivo precalienta el agua de vegetación y produce agua caliente a cargo de los vapores que salen del aparato 16, además condensa los vapores y los incondensables restos por medio del agua de mezcla.

El mismo está formado por una envoltura metálica externa provisto a su vez por otra interna dónde se aloja el serpentín para el calentamiento del hez del aceite 17 y el serpentín o faja tubular 55 para la producción de agua caliente. Los vapores no condensados atraviesan las tazas perforadas 56 en contracascada del chorro de agua suministrado por la bomba 41. Los gases incondensables son aspirados por el eyector 40. El agua de condensación vuelve, a través del tubo 51, al depósito 38.

En el caso de que la cantidad de agua caliente requerida para las necesidades de la fábrica de aceite sea inferior a la que resulta de la condensación de los vapores que salen

del aparato 16, se puede proveer de una torre de enfriamiento 53 (figura III) la cual extrae el agua de la salida del filtro 49 a través de la bomba 52 y vuelve enfriada al depósito 38, por el tubo 54.

- 5.- Es de notar que para el funcionamiento de la torre de enfriamiento no hace falta que se añada agua ya que el calor soportado con el precalentamiento y la producción de agua caliente supera el 5-8% del total, equivalente a las necesidades del agua, que hubiera de añadirse.
- 10.- En la fase D se efectúan procesos químico-mecánicos de neutralización, decantación y filtración del líquido concentrado proveniente del aparato 35. Este tratamiento se hace necesario ya que dicho líquido resultaría todavía contaminado teniendo un BOD<sub>5</sub> restante de 800-1600 p.p.m. aproximadamente (debido a la presencia de las sustancias orgánicas volátiles condensadas, una temperatura de 50° C. aproximadamente (los límites admisibles son de 30° C. aproximadamente) y un pH de 5-6 aproximadamente.
- 15.- En el depósito 38 se efectúa un tratamiento de neutralización con eventual floculación, con objeto de corregir el pH y de precipitar las sustancias orgánicas neutralizadas. A tal fin un reactivo oportuno, como cal o cloruro de bario contenido en un depósito 45 se introduce en el depósito 38, la introducción siendo dirigida por un piacómetro automático el cual dirige la electroválvula 46.
- 20.- Después de la neutralización, el líquido es transferido del depósito 38 a un depósito de decantación 47, donde permanece durante dos horas aproximadamente. El precipitado es absorbido periódicamente a través de un tubo 48 y filtrado a través de un filtro saco, mientras el líquido restante des-
- 25.-
- 30.-

pués de la decantación, pasa por un filtro de carbón activo 49 donde se eliminan los últimos residuos de sustancias orgánicas y los eventuales olores. Después de haber atravesado el filtro 49, el agua depurada, que mientras tanto se ha enfriado a 30<sup>o</sup> C. aproximadamente durante el paso a través de los depósitos 38, 47 y el filtro 49, es desalojada a través de la tubería de descarga 50, o bien introducida en la fosa de enfriamiento 53. El líquido que se desaloja a través de la tubería 50 está privado de sustancias en suspensión y de otros factores contaminantes; es límpido y responde perfectamente a los límites impuestos por las leyes anticontaminantes más severas.

El líquido concentrado obtenido al término de la evaporación en la fase B del tratamiento descrito, indicado con el nombre de pasta oleosa en la presente descripción, representa un producto industrial de notable importancia económica. En efecto, dicha pasta oleosa puede ser destinada a varios usos, como para la alimentación humana y para la alimentación animal, para ser utilizada en sucesivas extracciones industriales, en cosmética, para empleos farmacéuticos, para la fabricación de abonos, etc.

Dicha pasta oleosa puede ser conservada por largo tiempo sin estropearse, ya que durante el tratamiento de evaporación han sido detenidos todos los fenómenos fermentativos, lo cual es de importancia notabilísima en el caso que se desee efectuar una elaboración sucesiva. Además, dicha pasta oleosa tiene un grado de humedad media del 30-40% aproximadamente conservando de este modo un estado de fluidez, (que aumenta notablemente si dicha pasta oleosa es calentada ligeramente hasta 50<sup>o</sup> C., aproximadamente), lo que la hace fá-

cil de bombear, con grandes ventajas para los diversos transvases y para el transporte en ulteriores procesos de elaboración.

La composición media de la pasta oleosa, teniendo un peso específico de 1,16-1,185 Kg/dmc cuando su contenido de agua es del 30-40% es la siguiente (naturalmente teniendo en cuenta el contenido de agua mencionado): azúcares 4-30%, sustancias azoadas 3-11%, ácidos orgánicos 0,1-3%, pectinas, etc. 0,1-5%, fibra cruda 0,1%, grasas 0,1-2%, fosfatos 0,8-10.- 2%, potasio 0,3-4,1%, calcio 0,3-0,5%, Fe, Mg, Si 0,9-1,2%, además de contener residuos de magnesio, cobre etc.

Se debe notas que desde el punto de vista alimenticio, la pasta oleosa posee un elevado poder calórico y un altísimo valor biológico ya que la misma es riquísima de fósforo orgánico, potasio y calcio, todo ello en una composición orgánica y mineral muy equilibrada. Para remediar una eventual falta de fibra cruda, de proteínas y de algunas sales minerales, en el caso de que la pasta oleosa sea destinada a la producción de abonos, la misma podrá ser integrada con otros componentes fácilmente reperibles en el lugar, como 15.- polvo de orujo, hojas de aceitunas, harina de soja, salvado, cacahuets pelados, fosfato bicálcico, carbonato de calcio, sapa postoncio y otros materiales a buen precio. 20.-

Se puede observar que preparando un abono compuesto del 25.- 30-35% de pasta oleosa, del 50-59% de otros productos derivados, del 10% de harina de soja o afrecho y del 1-1,3% de sales minerales, se puede producir cada año una elevadísima cantidad de abonos, con un gran ahorro económico en el plano nacional y la consiguiente reducción de importación de abonos del extranjero. 30.-

En la realización del proceso descrito, todas las fases que han sido ilustradas tienen su importancia para obtener un resultado óptimo.

- Sin embargo, se puede notas que uno de los puntos fundamentales para el éxito de dicho procedimiento consiste en el hecho de que las aguas residuales alimentadas en la fase de tratamiento B (después de haber sufrido preferentemente el desengrase en la fase A), son calentadas muy lentamente hasta alcanzar la temperatura en la cual inicia la evaporación del agua en ellas contenida, dicha temperatura, dependiendo de la presión atmosférica o del grado de vacío presente en el aparato 16, es decir por la presión a la que se efectúa la evaporación, y todo ello a causa de la fuerte inercia térmica de las aguas residuales, como consecuencia de la presencia de sustancias orgánicas y minerales y de muchas partículas sólidas.

- Conseguida lentamente la temperatura de evaporación del agua, dicha temperatura debe ser estabilizada por un cierto tiempo, en toda la masa de las aguas residuales. Una vez que ha iniciado la evaporación, mientras la mezcla de vapores de agua y de sustancias volátiles se libera a una temperatura constante (que depende de la presión mencionada), las aguas residuales se concentran y su temperatura aumenta respecto a la temperatura de evaporación.

- Por motivos prácticos, y muy en particular, ya que la pasta oleosa concentrada que se desea recabar de la fase de evaporación-concentración B debe existir una fluidez apta que permita su bombeo (lo que ocurre cuando el contenido de agua es del 30-40% aproximadamente) y la utilización práctica; se ha verificado que en tales condiciones se experi-

- menta un salto de temperatura de 2-6<sup>o</sup> C. aproximadamente entre la masa concentrada y los vapores que de ella se liberan. Por ejemplo, si la evaporación es efectuada a la presión atmosférica, los vapores de agua que se liberan en el
- 5.- aparato 16 tienen una temperatura de 100<sup>o</sup> C. y la operación de evaporación se detiene cuando la temperatura de la masa líquida encerrada en el mismo aparato 16 alcanza los 105-107<sup>o</sup> C., mientras dicha operación se detendría a los 78-80<sup>o</sup> C. si la evaporación se produjese a 76<sup>o</sup> C. (en este caso
- 10.- se verificaría naturalmente una depresión), etc.

- Es también de importancia relevar que, en el caso en el que el líquido se ha hecho evaporar venga también doblemente tratado (como ha sido descrito con referencia al diseño adjunto) en el aparato de evaporación-concentración,
- 15.- el líquido que ha sido doblemente tratado es calentado e introducido nuevamente en el aparato evaporador a una temperatura que, en la fase inicial de evaporación no supera los 6-8<sup>o</sup> C. la temperatura de evaporación y en la fase final, es decir cuando el líquido está muy próximo a la
- 20.- concentración final (y todo es por razones de inercia térmica del líquido) no supera de 8-11<sup>o</sup> C. la misma temperatura de evaporación. Normalmente, si la evaporación se produce a presión atmosférica, la temperatura máxima de la mezcla calentada e introducida en el evaporador, no debe preferiblemente
- 25.- superar los 107-110<sup>o</sup> C. ya que por encima de dicha temperatura, además de que iniciaría la degradación de las sustancias orgánicas, se producen fuertes fenómenos de ebullición debidos al recalentamiento de las burbujas de vapor antes de liberarse.

- 30.- Se puede también notar que, en el caso de que el apar-

- to evaporador-concentrador se le añade líquido fresco, éste debe ser introducido en modo continuo o en pequeñas dosis sucesivas, controlado por un interruptor de nivel, procurando con atención no disminuir la temperatura de la masa líquida contenida en el evaporador, y de continuar la introducción del líquido fresco hasta que la masa del líquido en concentración no haya alcanzado una temperatura superior a los 4-5<sup>o</sup> C. aproximadamente, respecto a la temperatura de los vapores que de ella se liberan (en el caso de funcionamiento a presión atmosférica, una temperatura de 104-105<sup>o</sup> C. aproximadamente). Alcanzado este valor de temperatura, viene cesada la introducción del líquido fresco y se prosigue la concentración en el modo que ha sido explicado anteriormente.

- Siempre en el caso de doble tratado de líquido de concentración en el aparato 16, la tirada de la bomba 19 debe ser tal, que permita al líquido permanecer en el aparato mismo por unos minutos (2 minutos por lo menos como media) para permitir la liberación máxima de los vapores en él contenidos.

- Se puede apreciar también que la unión de líquido fresco en el aparato evaporador 16, en el caso en el que el calentamiento de dicho aparato se haga con un fluido caliente que se ha hecho circular en un intersticio circundante al mismo aparato, tiene también como fin mantener sustancialmente constante el nivel del líquido en el interior del aparato evaporador, por lo menos en la primera fase de concentración, con el fin de que pueda aprovechar al máximo la superficie de cambio térmico de dicho aparato.

- Por último es también importante hacer notar que, el aparato calentador 20, el fluido que calienta (vapor) tie-

ne que tener una temperatura que no debe ser muy alta (como media, la misma no debe superar los 30-40° C. de la temperatura del líquido que se ha doblemente tratado en el mismo) de modo que evite que la temperatura del líquido que se

- 5.- calienta no supere los 110-130° C. en la capa límite cercana a la superficie de cambio, ya que en caso contrario se originarían graves fenómenos de deterioramiento de las sustancias orgánicas contenidas en las aguas residuales.

- La temperatura máxima del líquido calentado introducido en el aparato evaporador, en el caso de que el líquido mismo sea doblemente tratado y calentado en un cambiador de calor, no debe superar los 6-8° C. en la fase inicial y de 8-11° C. en la fase final de concentración del líquido la temperatura de los vapores, porque de otro modo se producirían fenómenos de fuerte ebullición con el consiguiente arrastre de partículas sólidas y líquidas por parte del vapor.
- 10.-
- 15.-

**N O T A.-**  
-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años son los siguientes:

- 5.- 1<sup>o</sup>.- Método para la recuperación de pasta oleosa de las aguas residuales provenientes del estrujado de las aceitunas, caracterizado por el hecho de que a causa del absorbiendo diferenciado del calor por parte de los varios componentes de dichas aguas residuales, así como a la velocidad de cambio del calor entre los mismos componentes, (la diferencia entre la temperatura de calentamiento del líquido y la temperatura de evaporación no debe superar los 6-8<sup>o</sup> C. en la fase inicial de evaporación y respectivamente los 6-11<sup>o</sup> C. en la fase final de concentración) (30-50% de humedad) todo ello para no producir el recalentamiento de las burbujas de vapor que se han formado en el líquido.
- 10.- 2<sup>o</sup>.- Método según el punto 1<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que en la fase final de evaporación, el líquido concentrado alcanza una temperatura de 2-6<sup>o</sup> C. superior a la temperatura de evaporación.
- 15.- 3<sup>o</sup>.- Método según los puntos 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que la temperatura máxima del líquido calentado y de la capa límite de la superficie de cambio no debe superar los 110-130<sup>o</sup> C.
- 20.- 4<sup>o</sup>.- Método según los puntos de 1<sup>o</sup> a 3<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que al inicio del proceso de evaporación el calentamiento de las aguas residuales, antes de alcanzar la temperatura de evaporación y después del inicio de la evaporación, hasta la estabilización del proceso, se origina lentamente en modo tal de evitar el recalentamiento de las bur-
- 25.-
- 30.-

ME

bujas de vapor que se han formado y de permitir cambio lento de calor entre los varios componentes del líquido; dicho calentamiento lento puede comenzar desde el inicio del calentamiento o bien cuando el líquido ha alcanzado una temperatura de 3-10° C. inferior a la temperatura de evaporación y continúa hasta la temperatura de la masa del fluido si está estabilizado.

5.- 5º.- Método según el punto 4º, caracterizado por el hecho de que la duración del calentamiento lento depende de la temperatura del líquido a la que el mismo inicia, de la entidad de la masa de fluido que hay que llevar a la temperatura de evaporación y de la potencialidad de cambio de calor de los aparatos.

10.- 6º.- Método según los puntos 4º y 5º, caracterizado por el hecho de que la duración del calentamiento lento puede variar de 2-50 segundos en el caso de evaporación en un solo paso, hasta 3-60 minutos y aún más, en el caso de evaporadores con intersticio o con repetición del tratado.

15.- 7º.- Método según los puntos 1º a 6º, caracterizado por el hecho de que durante el proceso de evaporación de las aguas residuales, en el caso de evaporadores con intersticio o repetición del tratado o de todas formas que contengan una masa de líquido, la introducción de líquido fresco constituido asimismo por aguas residuales, se produce continuamente y en modo discontinuo en pequeñas dosis, preferiblemente precalentado, de tal modo que no baje la temperatura de la masa del fluido contenido en el evaporador bajo la temperatura de evaporación, o de cualquier forma que no altere el equilibrio térmico de los componentes estabilizado durante el proceso de evaporación.

20.-  
25.-  
30.-

m e

- 8<sup>o</sup>.- Método según los puntos 1<sup>o</sup> a 7<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que mientras más alto es el vacío en el que se produce la evaporación, más reducida es la contaminación en los vapores condensados y más apreciada es la cualidad de la pasta obtenida como concentrado.
- 5.-
- 9<sup>o</sup>.- Instalación para la realización del método según los puntos 1<sup>o</sup> a 8<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de contener un aparato evaporador en el cual se recogen las aguas residuales a tratar; dicho aparato provisto de una, dos o más secciones de evaporación con entrada tipo ciclón de chimenea para la recogida de los vapores que se liberan de las aguas residuales y equipado de medios para el calentamiento de las aguas mencionadas y de los órganos sensores de control de las mismas aguas, de modo que en el inicio del proceso de evaporación, dicho calentamiento se efectúe lentamente hasta la temperatura de evaporación, mantenido por un tiempo prefijado hasta que se estabiliza el proceso y por consiguiente aumentado, hasta que el líquido calentado alcanza a la entrada en el evaporador una temperatura de 6-8<sup>o</sup> C. superior respecto a la temperatura de evaporación.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 10<sup>o</sup>.- Instalación según el punto 9<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de contener tuberías y por lo menos una bomba para el doble tratamiento del líquido contenido en el aparato evaporador; el líquido doblemente tratado que se ha hecho circular en un cambiador de calor donde el mismo es calentado a una temperatura inicial de 5-7<sup>o</sup> C. superior a la temperatura de los vapores que se liberan del líquido y en la fase final de concentración a una temperatura de 8-11<sup>o</sup> C. superior a la misma temperatura de dichos vapores.
- 25.-
- 30.-
- 11<sup>o</sup>.- Instalación según los puntos 9<sup>o</sup> y 10<sup>o</sup>, caracteri-

ME

- zada por el hecho de contener unos medios para introducir aguas residuales frescas en el aparato de evaporación en la fase inicial de evaporación de las aguas residuales; dichas introducciones de aguas frescas preferiblemente precalentadas, tienen lugar continuamente o en pequeñas dosis, sin bajar la temperatura de la masa para mantener el nivel del líquido sustancialmente constante y prosiguiendo hasta que la temperatura del líquido en el aparato evaporador venga a ser de 4-5<sup>o</sup> C. aproximadamente superior a la temperatura de dichos vapores.
- 5.-
- 10.-
- 12<sup>o</sup>.- Instalación según los puntos 9<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup> y 11<sup>o</sup>, caracterizada por el hecho de contener un condensador de mezcla capaz de efectuar al vacío y en un aparato único, el precalentamiento del agua de vegetación, la producción del agua caliente y la condensación de los vapores restantes.
- 15.-
- 13<sup>o</sup>.- Instalación según el punto 10<sup>o</sup>, caracterizada por el hecho de que dicho cambiador de calor en el que se ha doblemente tratado el líquido contenido en el aparato evaporador, es recorrido por un fluido que calienta cuya temperatura es como máximo de 20 a 30<sup>o</sup> C. superior a la temperatura del líquido calentado y de manera tal que la temperatura de la masa del líquido calentado y la de la capa límite de las paredes de los tubos de cambio, no superen los 110-130<sup>o</sup> C.
- 20.-
- 25.-
- 14<sup>o</sup>.- Instalación según los puntos 9<sup>o</sup> a 13<sup>o</sup>, caracterizada por el hecho de contener una primera fase para el tratamiento de desengrase de las mismas aguas una segunda fase en la que las aguas desengrasadas son sometidas a un tratamiento de evaporación hasta obtener un líquido concentrado que tenga un contenido del 30 al 50% de agua, una ter-
- 30.-

mE

cera fase en la que los vapores son condensados y una cuarta fase en la que el líquido condensado por dichos vapores, es sometido a tratamientos físicos y químicos para eliminar los factores contaminantes restantes.

- 5.- 152.- "METODO E INSTALACION PARA LA RECUPERACION DE PASTA OLEOSA DE AGUAS RESIDUALES QUE PROVIENEN DEL ESTRUJADO DE LAS ACEITUNAS", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de veintitres folios mecanografiados por una sola cara.

Madrid, - 1 FEB. 1978



ME

ESCALA VARIABLE.

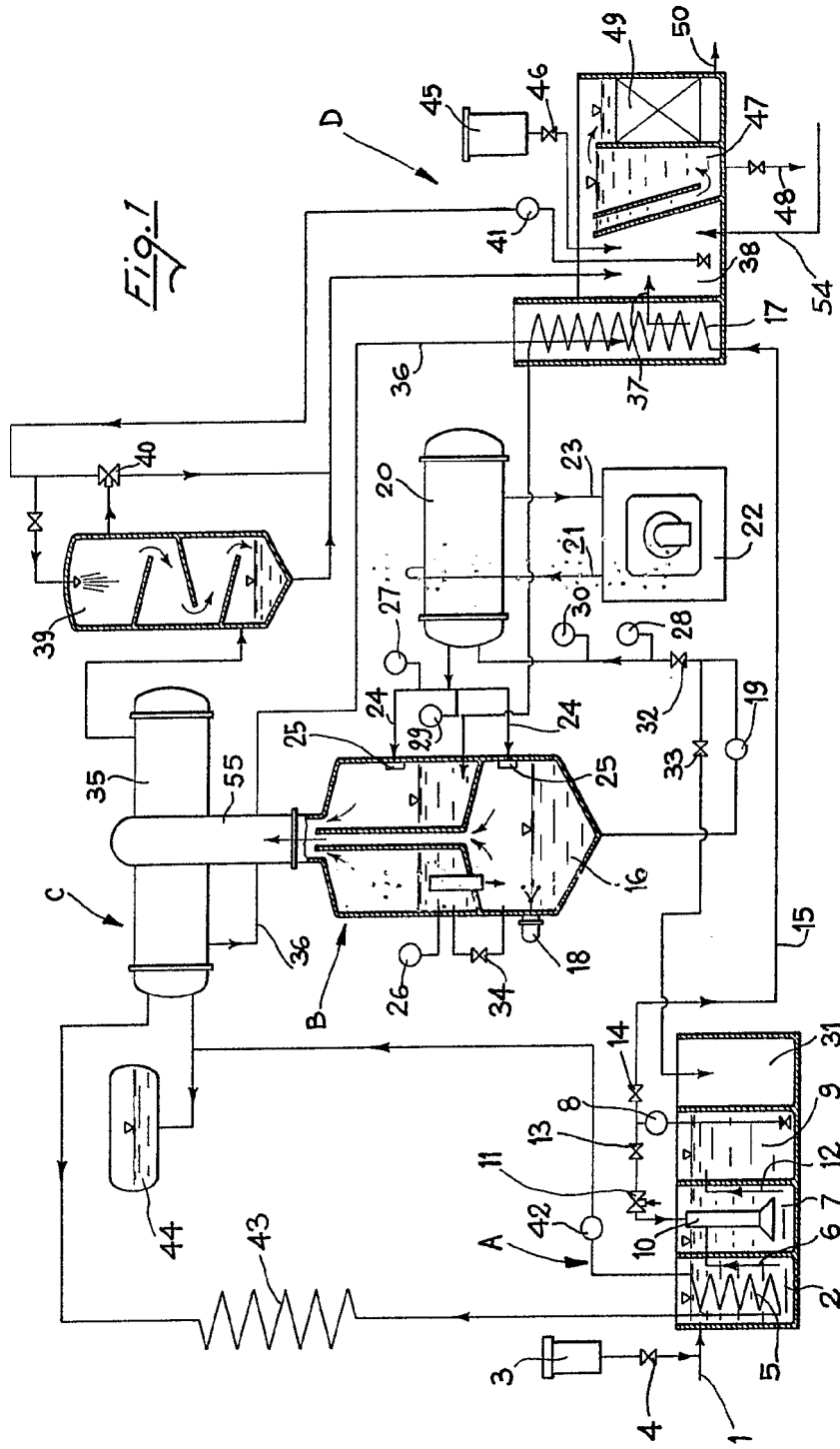
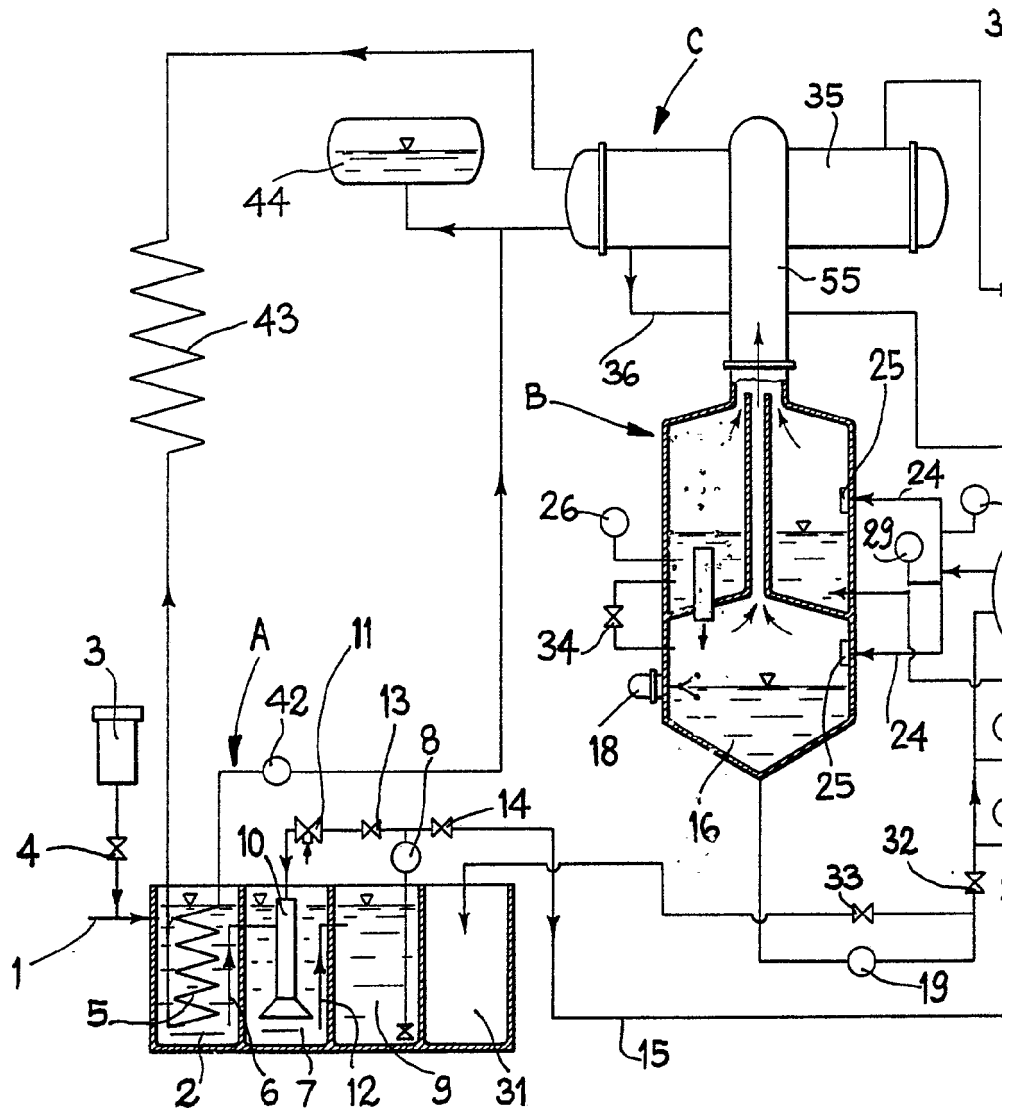


Fig. 1

Madrid, - 1 FEB. 1978

127

ESCALA VARIABLE.



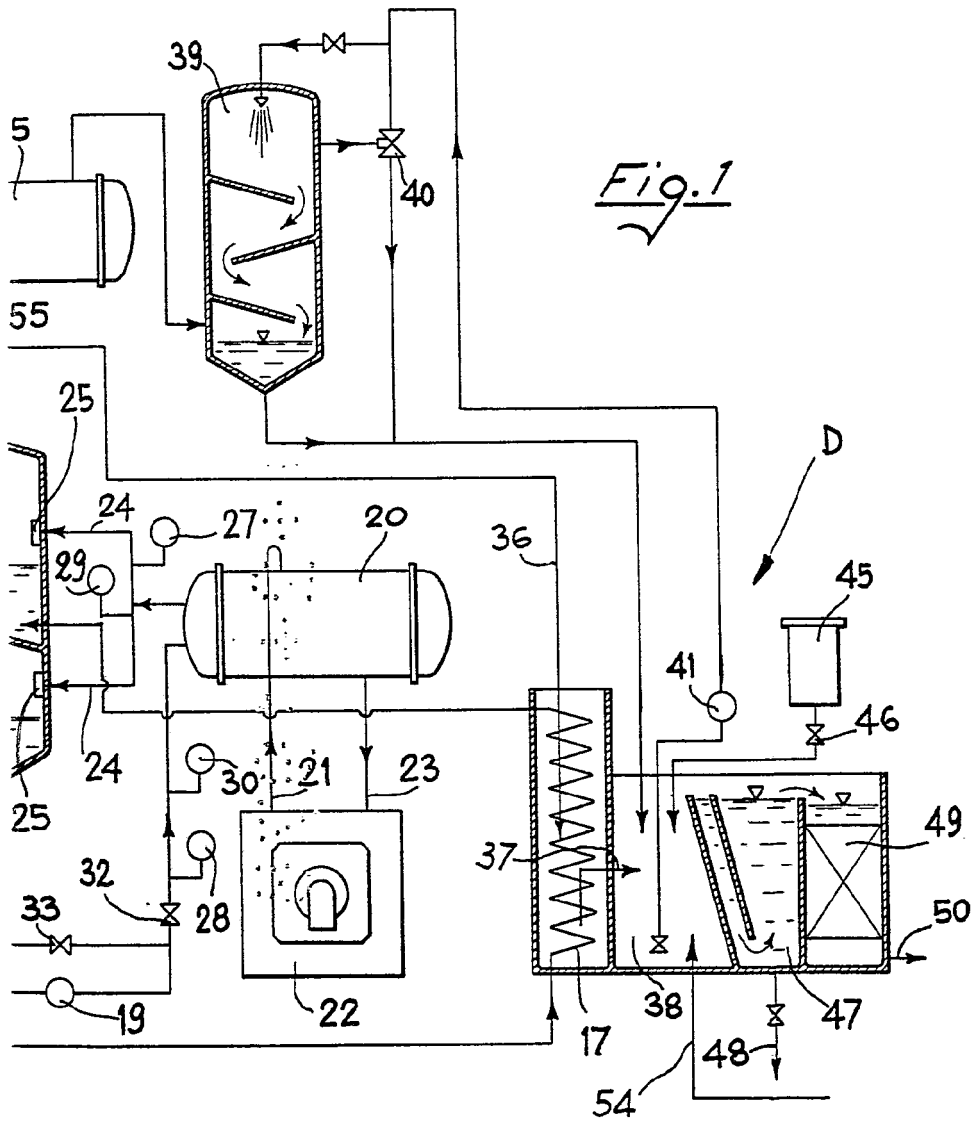


Fig. 1

Madrid, - 1 FEB. 1978

ESCALA VARIABLE.

Fig. 2

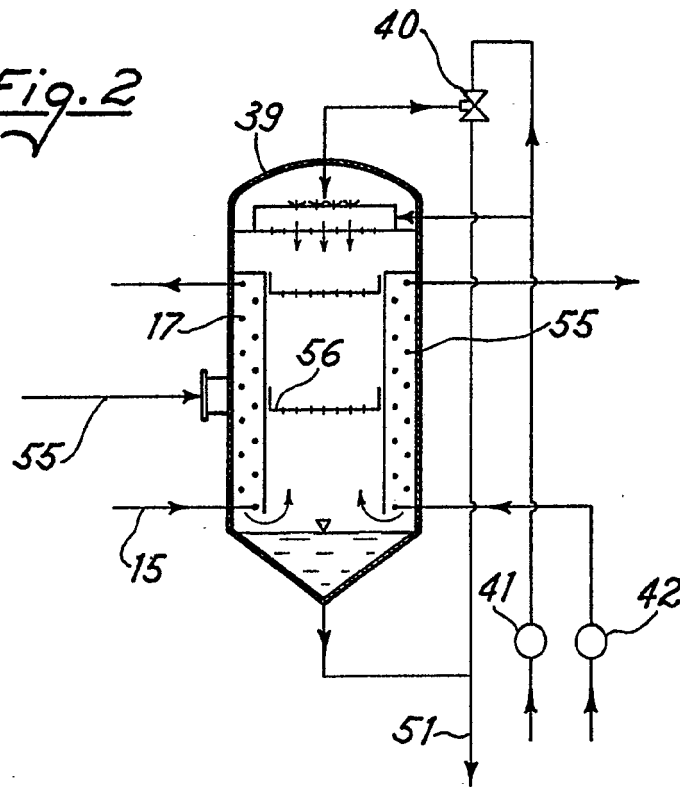
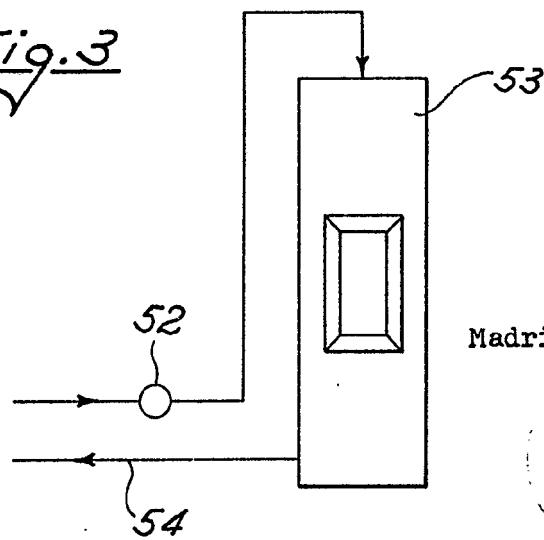


Fig. 3



Madrid, - 1 FEB. 1973