

DESTILADOR MODULAR PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES EN PROCESO CONTINUO

SECTOR TECNOLÓGICO

- 5 La presente invención pertenece al campo de las técnicas industriales diversas entre las que se encuentran los procedimientos y aparatos para la separación por destilación ya sea física o química; así como su procedimiento de destilación en el que el líquido está en contacto con medios gaseosos. Específicamente la solución propuesta se refiere a un destilador por arrastre por para la producción de aceites
- 10 esenciales conformado por dos cámaras subdivididas en compartimentos extraíbles en los que se aloja el material vegetal.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- En el estado de la técnica se conoce la patente No. 09138170 “DESTILADOR MÓVIL
- 15 PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES”, publicada el 20 de junio de 2011 y cuyo titular es la Universidad Industrial de Santander, describe un destilador para la extracción de aceites esenciales caracterizado por realizar la extracción de aceite esencial por hidrodestilación y agua-vapor que se compone de un condensador de tipo radiador en el que el fluido de enfriamiento es aire impulsado
- 20 por ventiladores movidos por motores eléctricos, medidores de presión y temperatura en la tapa del alambique, medidor de nivel de agua, soportes que permiten movilidad del alambique para darle la vuelta y vaciarlo para la limpieza del equipo, remolque con suspensión, ruedas y amortiguadores con acople para vehículo y una canasta metálica removible para intercambiar material exhausto por
- 25 material fresco de manera continua en el sitio cercano a la zona de cultivo del material vegetal.2.- Destilador de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque su sistema de condensación de los vapores utiliza aire por lo que es autónomo y no requiere fuente de agua para su operación. La nueva invención tiene como finalidad ubicarse o establecerse en los centros de acopio con fuente de
- 30 generación de vapor independiente al destilador. Su sistema de enfriamiento puede trabajar con agua o aire como fluido de enfriamiento, debido a la compatibilidad del acople rápido ubicado en la tapa del alambique. Por otro parte, la nueva invención permite acceso a su interior desde la cara frontal y no requiere la remoción de la tapa ni de darle la vuelta al cuerpo para las etapas del proceso mencionadas. Las
- 35 celdas se ingresan desde la cara frontal y al retirarlas se tiene acceso completo al interior del equipo. El alambique diseñado permite el cargue del material vegetal desde la cara frontal sin desacoplar la tapa, se carga el módulo 1, se da paso al flujo

de vapor y mientras ocurre esa destilación, las celdas del módulo 2 se cargan, se introducen en el cuerpo del alambique y se precalientan de modo que al finalizar el tiempo de extracción del módulo 1 se mueve de posición la compuerta y se inicia la destilación en el segundo módulo; mientras esto ocurre, el primer módulo es
5 descargado y cargado nuevamente. Hay una reducción de los tiempos muertos y mejora en la maniobrabilidad del equipo por parte del operario.

También se encuentra la solicitud de patente No. US6911119B2 “Mini aparato de destilación portátil simple para la producción de aceites esenciales e hidrosoles”,
10 publicada el 21 de abril de 2005, cuyos titulares son Garikapati D. Kiran Babu, Paramvir Singh Ahuja, Vijay Kumar Kaul, Virendra Singh, se refiere a un aparato de mini destilación simple, conveniente y portátil para la producción de aceites esenciales e hidrosoles, dicho aparato es útil para destilar aceites
15 esenciales hidrosoles como agua de rosas, agua ajowain de material vegetal fresco y seco como hojas, flores, raíces y rizomas por destilación de agua, destilaciones de agua y vapor y, como opción, la destilación de vapor también se puede realizar a presión atmosférica y ligeramente más alta y más bajo que la presión atmosférica, dicho aparato se puede calentar en un horno de ladrillo y arcilla con pequeños
20 residuos agrícolas, gas de cocción de GLP, estufa calentada eléctricamente o quemador de queroseno / diesel, etc. y requiere una atención mínima durante la manipulación. La nueva invención puede ser cargada y descargada mediante la extracción e introducción de las celdas desde su cara frontal, la ubicación de las celdas dentro del cuerpo no puede ser modificada. En la nueva invención no hay
25 sistema de cohobación ya que no se realiza destilación agua-vapor o hidrodestilación y el proceso se realiza a presión atmosférica.

Igualmente se conoce la solicitud de patente No CN101768509A “Dispositivo portátil para extraer aceite aromático”, publicada el 07 de julio de 2010 y cuyos titulares son Angen Lu; Daoping Huang; Guiqing Li; Hui Xu; Jianguang Mo; Lin Zhou; Qihong
30 Chen; Shunzhong Lu; Xiang Zhou; Yan Huang; Yanwen Lao; Zhibiao Huang, describen un dispositivo portátil para extraer aceite aromático, que comprende cuatro partes, a saber, un dispositivo de generación de vapor (A), un dispositivo de destilación (B), un dispositivo de condensación (C) y un dispositivo de recogida (D). La parte inferior del dispositivo está provista del dispositivo de generación de
35 vapor de tubo cruzado (3); una tubería de transporte de vapor (17) en la parte superior del dispositivo está conectada con el dispositivo de destilación que consiste en una pluralidad de unidades desmontables; la parte superior del dispositivo está

provista de una tapa de sellado (29); la parte inferior está provista de una malla de pantalla (21); el dispositivo de destilación está conectado con el dispositivo de condensación a través de un tubo de guía de aire (31) en la parte superior de la cubierta del sello; y el dispositivo de condensación está conectado con el dispositivo de recolección a través de un tubo de guía de aceite (39). En la nueva invención la compuerta ubicada en la tapa permite realizar la destilación continúa alternando el uso de los módulos 1 y 2 o aumentar la capacidad volumétrica del equipo, por lote, manteniendo la compuerta en posición vertical y operando los módulos 1 y 2 simultáneamente. El destilador modular puede acoplarse a sistemas de condensación enfriados por agua o aire, de manera fácil y rápida, según los requerimientos de la zona de instalación.

Por otro lado, se encuentra en el estado del arte la solicitud de patente No. US4306940A “Aparato para la compresión por vapor de destilación fraccionada de mezclas líquidas”, publicada el 22 de diciembre de 1981 y cuyo titular es Stephen Zenty, proporciona un proceso y aparato especialmente adecuado para destilar alcohol de licores de fermentación acuosos en el que los vapores líquidos de un cuerpo de una mezcla líquida (4) que se destila pasarán de un recipiente (2) que mantiene la mezcla líquida a una cámara de calentamiento de vapor (8) dispuesto encima del contenedor donde los vapores se calientan por radiación solar y / o intercambio de calor con una fuente de calor de proceso. Luego, los vapores se retiran de la cámara de calentamiento de vapor, se comprimen, se pasan en relación de intercambio de calor con la mezcla líquida y se introducen en una columna de reflujo (15) dispuesta en el interior del cuerpo de líquido para destilar cerca del centro del recipiente. Se recoge una fracción acuosa (24) del fondo de la columna de reflujo, y una fracción de vapor de alcohol se retira de la parte superior de la columna de reflujo y se condensa adicionalmente en contacto de intercambio de calor con la mezcla líquida para producir una fracción de alcohol (32). La condensación de los vapores en contacto de intercambio de calor con el destilado y la mezcla hace que el calor liberado por la condensación se recicle al destilado para promover una mayor evaporación. La nueva invención tiene como objeto la obtención de aceite esencial a partir de material vegetal de plantas medicinales y aromáticas, además el vapor utilizado para la extracción del aceite esencial es generado por una fuente externa.

Otra patente que se encuentra en el estado del arte es la solicitud No. CN106967510A “Dispositivo de extracción de aceites esenciales” publicada el 21 de julio de 2017 y cuyo titular es WEI XINQIANG, describe un dispositivo de extracción

de aceites esenciales automatizado con alambique de enfriamiento y tambor knockout conectado secuencialmente, donde el alambique tiene una abertura de carga en el lado superior y en su lado opuesto está la salida de aceite y gas. Una boca de eyector automático de cenizas está ubicada en el fondo del recipiente de destilación y en la parte superior de alambique múltiples aberturas con tuberías de entrada de vapor al tanque de destilación. El material en el tanque de almacenamiento se entrega al alambique al cargar la abertura mediante alimentación automática, la salida de aceite y gas pasa a través de la tubería de vapor de aceite y la comunicación de entrada de aceite y gas en la parte superior del enfriamiento del dispositivo. El dispositivo de extracción de aceites esenciales de la presente invención puede llevar a cabo automáticamente el procedimiento de destilación manualmente, obteniendo un rendimiento alto y con ventajas como la obtención de aceite de alta calidad. En la nueva invención al extraerse las celdas para cargar el material vegetal se puede variar la densidad de empaquetamiento del material por prensado manual y garantizar que el flujo de vapor se dé a través del material vegetal y no existan caminos preferenciales que disminuyan el área de contacto entre el vapor y el material vegetal. Por otro lado, la nueva invención, no requiere tiempos muertos de cargue entre lotes, ya que mientras el módulo 1 finaliza el proceso de destilación, el módulo 2 es cargado y precalentado.

20

La nueva invención tiene varias características que evidencian la novedad y nivel inventivo. En primer lugar, para cargar y descargar el material vegetal no se requiere retirar la tapa, que tal como en la gran mayoría de los alambiques, posee el cuello de ganso que conduce los vapores a la siguiente etapa del proceso, que es la condensación. El material vegetal está contenido en celdas metálicas retirables. El cuerpo del destilador está dividido en dos compartimentos cuya alimentación de vapor es independiente. Esto permite que mientras se efectúa la destilación en un compartimento, se pueda cargar el material vegetal en el segundo compartimento solución que no existía en el estado de la técnica, además el proceso de destilación en los dos compartimentos puede suceder simultáneamente o por turnos en el tiempo. En este último caso, los turnos consecutivos resultan en la operación continua de la destilación.

30

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Las figuras anexas ilustran el alcance que se propone la invención dentro de la siguiente propuesta del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo.

35

La figura 1 presenta una perspectiva frontal del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo.

- 5 La figura 2 presenta una perspectiva posterior del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo.

La figura 3 muestra una vista frontal del despiece del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo.

10

La figura 4 muestra una vista posterior del despiece del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo.

15

La figura 5 muestra los componentes de la tapa del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo.

La figura 6 muestra los componentes de las celdas del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo.

20

El destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo está conformado por tres secciones, una sección superior (23) en donde se ubica la tapa (5), una sección central (24) en donde se ubica el cuerpo de sección rectangular (1) y una sección inferior (25) en donde se ubicada la estructura de soporte (9), cada uno de ellos con sus respectivos elementos para el funcionamiento del destilador.

25

En la sección central (24), el destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo tiene cuerpo de sección rectangular (1), construido en acero al carbono y en acero inoxidable. Este cuerpo de sección rectangular (1) está dividido en dos compartimentos (12) verticales de igual volumen, el modulo A (13) y el modulo B (14), que poseen alimentación y salida de vapor por separado. Cada compartimento funciona como un destilador independiente. La operación de los dos compartimentos (12) en turnos, permite lograr la destilación continua. Mientras pasa vapor por un compartimento (12), se adiciona en el otro la masa vegetal picada y lista para ser sometida a destilación tan pronto se desee. Esto elimina tiempos muertos en el proceso, fugas de vapor, pérdidas de calor y descensos de temperatura asociados con los procesos de cargue y descargue del alambique y mejora la eficiencia del proceso de extracción.

30

35

Si el módulo A (13) está en funcionamiento, el operario puede cargar el material en las celdas (2) correspondientes al módulo B (14) e introducirlas dentro del cuerpo de sección rectangular (1). Minutos antes de finalizar el tiempo de extracción en el módulo A (13), el operario abre la válvula de direccional (6) para regular el flujo correspondiente al módulo A (13) y una vez termine la destilación del módulo A (13) cambia la posición de la compuerta (31) en la tapa y da inicio al proceso de destilación en el módulo B (14). Esta situación reduce el tiempo muerto entre las destilaciones por lotes y, además, debido al precalentamiento de las celdas (2) y del material vegetal en el módulo B (14) no habrá interrupción en el flujo de condensado.

En medio de los dos compartimientos (12) se ubica la válvula direccional (6) con su compuerta (31) interior de tres posiciones, que permite seleccionar la fuente del vapor de los compartimientos (12) que se conducirá al cuello de ganso (11) y posteriormente al mecanismo de condensación.

El cuello de ganso (11) se comunica al mecanismo de condensación por medio de una manguera flexo-metálica. La conexión de la manguera, tanto con el destilador como con el condensador, se hace por medio de un mecanismo de acople rápido (19), con el fin de facilitar algunas labores operativas, de mantenimiento y de limpieza. En este caso, el tipo de acople rápido en ambos extremos es el llamado Camlock, conformado por un conjunto Macho-Hembra. Así, el destilador posee la terminal macho con hilo hembra (15) en el extremo de su cuerpo como se muestra en la figura 5.

Como se muestra en la Figura 3, en el cuerpo de sección rectangular (1) se introducen las celdas (2) que contienen el material vegetal a destilar. Este cuerpo de sección rectangular (1) cuenta con una ventana de inspección (16) construida en material acrílico para seguir el desarrollo del proceso y es sostenido por una estructura de soporte (9) que es una base de tubos cuadrados que soporta toda la estructura y está ubicado en la sección inferior (25) del destilador.

Los compartimientos (12) son sellados frontalmente por dos puertas a presión (7) las cuales se encargan de que no haya fuga de vapor una vez las celdas (2) han sido introducidas, de esta manera brindan la fuerza de ajuste necesaria a las celdas (2) para que se realice el sello mecánico y no se presenten fugas de vapor. Cada puerta a presión (7) cuenta con dos tornillos de sujeción (8) para lograr el torque

necesario.

El equipo tiene ocho celdas (2) de sección transversal rectangular en las que se introduce el material vegetal. Como se muestra en la figura 6, la celda (2) está formada por unos laterales (30), un marco rectangular (26) ubicado en el frente de la celda (2), una lámina perforada (17) o malla que permite el paso del vapor, una lámina frontal (27) con dos orificios en su parte inferior por donde pase el tubo (28).

Estas celdas (2) del destilador son de acero al carbono o acero inoxidable y se insertan herméticamente en el cuerpo de sección rectangular (1) del destilador, de forma que el vapor es obligado a atravesar su interior, lleno de material vegetal picado, para efectuar la destilación por arrastre con vapor.

Debido a la estructura del equipo y a la posibilidad de extraer las celdas (2) halando la manija (10), se tiene acceso total al interior del equipo, lo cual facilita el proceso de limpieza sin necesidad de darle la vuelta y/o que el operario deba ingresar a su interior.

Además, se presenta una mejora en las tareas del operario, ya que este desarrollo ha sido diseñado para mejorar la seguridad de los operarios respecto al proceso de cargue y descargue del equipo. El material vegetal se distribuye en múltiples celdas (2), con lo que se logra reducir el peso del material que debe manejar el operario en cada ocasión. Las celdas (2) se introducen en el equipo desde la cara frontal (18), lo que facilita la maniobrabilidad de la carga vegetal y elimina el uso de equipos de izaje, así como la necesidad de retirar la tapa (5) del equipo, que es un objeto pesado. Las celdas (2) tienen tamaño y peso que permiten su traslado manual por el operador.

La tapa (5) del destilador contiene el cuello de ganso (11) para la reducción no abrupta de la sección transversal que el vapor atraviesa, este cuello de ganso (11) es un conducto soldado a la superficie superior de la tapa (5) que posee un mecanismo de acople rápido (19) para la transferencia con manguera metálica flexible de la mezcla vapor-aceite esencial al mecanismo de condensación.

La tapa (5) es la encargada de realizar la transición del cuerpo de sección rectangular (1) al cuello de ganso (11) el cual es de sección redonda. Esta tapa (5) cuenta con la válvula direccional (6) con una la compuerta (31) interior de tres

posiciones; de manera que permite comunicar uno o los dos compartimientos (12) con el cuello de ganso (11) para dejar fluir el paso de vapor y realizar la destilación en la configuración deseada, además que dicha tapa (5) posee dos visores de inspección (22) para conocer la posición de la compuerta (31) interior.

5

El mecanismo de acople rápido (19) ubicado en el extremo del cuello de ganso (11) proporciona alta compatibilidad del alambique con diferentes mecanismos de condensación, independientemente de que utilicen agua o aire como fluido de enfriamiento. Esto flexibiliza la ubicación de equipo tanto en zonas donde no hay
10 acceso al recurso hídrico como en zonas que cuenten con acueducto o fuente de agua aprovechable.

Otro elemento importante del destilador modular para la obtención de aceites esenciales en proceso continuo, es la tolva de condensados (4) la cual permite la
15 acumulación y posterior retiro del condensado que durante la destilación no alcanza a vaporizarse nuevamente para salir en la corriente de vapor superior

La conexión de salida para tolva de condensados (4) ubicada en el fondo (21) del cuerpo con sección rectangular (1) permite el fácil drenado del vapor condensado
20 dentro del equipo, producto del contacto del vapor con el material vegetal a menor temperatura.

En la parte posterior (20) del cuerpo con sección rectangular (1) se ubican unas flautas (3) para vapor, que básicamente son un tubo provisto de orificios que
25 permiten distribuir homogéneamente el vapor de entrada en la base de cada compartimento (12) del destilador.

Este equipo permite realizar el proceso de destilación de forma continua, es decir, el flujo de condensado no se verá interrumpido mientras se trabaja alternando los dos
30 módulos. Adicionalmente, los rendimientos del aceite esencial y su calidad no se ven afectados por la geometría y disposición del aparato.