

DISPOSITIVO PARA EXTRACCIÓN DE ACEITE CON ZARANDA VIBRATORIA

Campo de la invención

5

La presente invención pertenece al campo de los dispositivos usados en la extracción y filtrado de aceites, principalmente aceite de semillas oleaginosas.

Descripción del estado de la técnica

10

Los aceites vegetales han sido ampliamente usados desde la antigüedad tanto en la fabricación de productos como en la industria alimentaria. Actualmente, también se utilizan en la fabricación de agrocombustibles tales como el biodiesel. La extracción de dichos aceites se realiza por medios químicos o mecánicos. En el método de extracción mecánico las semillas y frutos oleaginosos se someten a un proceso de prensado donde se comprimen y friccionan para separar el aceite de las fibras vegetales. Durante la separación, sin embargo, muchas partículas sólidas permanecen mezcladas en el aceite, por lo cual, usualmente se utilizan métodos de filtrado y limpieza para obtener un aceite libre de impurezas.

20

El estado de la técnica divulga dispositivos para la extracción y filtrado de aceite vegetal como los divulgados en el documento DE102004039255A1.

25

El documento DE102004039255A1 divulga un aparato para la producción de aceite de semillas oleaginosas que comprende un dispositivo de prensado para la extracción de dicho aceite, una tolva de alimentación de semillas y una planta de procesamiento de aceite, los cuales se disponen en una estructura movable. El dispositivo de prensado es calentado por medio de un ventilador y puede comprender uno o más tornillos extrusores accionados por motores eléctricos. Además, la planta de procesamiento limpia y filtra el aceite extraído, por medio de un tanque de sedimentación, una unidad eléctrica de calentamiento, una unidad de descarga para el depósito de impurezas, una bomba y un unidad de filtrado. Por su parte, los residuos producto de la extracción, salen por una abertura del dispositivo de prensado y caen en una banda transportadora que lo dirigen a un compartimiento o recipiente de embalaje.

35

Por otro lado, se encontró en diciembre de 2018 que la empresa Alemana Eichhof divulga en su página de internet (<http://www.ei-eichhof.de/sortiment/rapsoel/index.html>) el video de una máquina para extracción de aceite de semillas. Dicha maquina comprende una tolva para el ingreso de las semillas, un motor eléctrico conectado a un tornillo extrusor y una armadura dentro de la cual se aloja dicho tornillo extrusor. La armadura comprende perforaciones en su superficie y se conecta a un cabezal de prensado a través del cual sale

40

el residuo de la extracción; en el extremo donde se ubica el cabezal de prensado también se conectan medios de calentamiento que incrementan la temperatura de la armadura y el cabezal de prensado. Durante la extracción, se ubica bajo la armadura un recipiente que transporta el aceite extraído a un tamiz metálico. En el proceso divulgado por dicha empresa también se aprecia un dispositivo de filtrado a presión.

Tanto el documento DE102004039255A1 como la máquina utilizada por la empresa Eichhof divulgan dispositivos que requieren medios adicionales, tales como bombas presurizadoras y sistemas de potencia independientes, para filtrar el aceite extraído.

Breve descripción de las figuras

La FIG.1 corresponde a una vista en perspectiva de una modalidad del dispositivo para extracción de aceite.

La FIG.2 corresponde a una vista en explosión de la FIG.1

La FIG.3 corresponde a una vista en perspectiva de una modalidad del sistema de potencia del dispositivo para extracción de aceite, también se observa en detalle una modalidad de la invención donde el motor del sistema de potencia es de doble eje paralelo.

La FIG.4 corresponde a una vista en detalle del tornillo sinfín y la carcasa de la modalidad de la FIG.1

La FIG.5 corresponde a una vista en detalle del sistema de cernido de la modalidad de la FIG.1

Breve descripción de la invención

La presente invención corresponde a un dispositivo para extracción de aceite que comprende un sistema de potencia con un primer eje y un segundo eje, un tornillo sinfín conectado al primer eje y una carcasa con dos extremos, donde la carcasa aloja en su interior el tornillo sinfín. Además, el dispositivo incluye elementos de calentamiento conectados a la carcasa, un cabezal de prensado conectado en uno de los extremos de la carcasa y un sistema de cernido conectado al segundo eje y dispuesto bajo la carcasa. Adicionalmente la carcasa tiene a lo largo de sus paredes al menos una perforación.

De acuerdo con lo anterior, el sistema de cernido del dispositivo de la presente invención utiliza el sistema de potencia, usado para la extracción, para lograr un movimiento vibratorio que permite separar el aceite obtenido de partículas sólidas. De esta manera se

reduce el tiempo de producción y el sistema de potencia del dispositivo se aprovecha para realizar varias tareas de manera simultánea.

5 Descripción detallada de la invención

La presente invención corresponde a un dispositivo para extracción de aceite que comprende un sistema de potencia (3) con un primer eje (1) y un segundo eje (2), un tornillo sinfín (4) conectado al primer eje (1) y una carcasa (5) con dos extremos. La carcasa (5) aloja en su interior el tornillo sinfín (4). Además, el dispositivo incluye elementos de calentamiento (6) conectados a la carcasa (5), un cabezal de prensado (7) conectado en uno de los extremos de la carcasa (5) y un sistema de cernido (8) conectado al segundo eje (2). El sistema de cernido (8) se dispone bajo la carcasa (5). Adicionalmente la carcasa (5) tiene a lo largo al menos una perforación (9).

Para la comprensión de la presente invención se entenderá por “material vegetal” uno o más elementos seleccionados del grupo compuesto por frutos, semillas, raíces o cualquier elemento producto proveniente de una planta. Preferiblemente el material vegetal usado en la presente invención son semillas oleaginosas no alimentarias tales como las provenientes de la “Jatropha curcas”, la Simmondsia chinensis, los arboles del género “Copaifera”, entre otras plantas.

Por otra parte, para la comprensión de la presente invención se definirá “sistema de potencia” al conjunto de elementos que generan energía, la transmiten y controlan. Esto incluye motores, reductores, ejes de transmisión, algoritmos de control y elementos de conexión entre las anteriores partes.

Haciendo referencia a la FIG.1, en una realización de la invención el dispositivo para extracción de aceite se dispone en una estructura de soporte (12), la cual puede disponer, además, de elementos que reciben el aceite producto de la extracción y el material vegetal sobrante. Por otra parte, el dispositivo de la presente invención puede conectarse a una tolva (14) a través de la carcasa (5) para facilitar el suministro de material vegetal. Preferiblemente, el sistema de potencia (3) se protege con una cubierta (13) que impide el contacto con sustancias líquidas o sólidas que puedan afectar los elementos eléctricos y/o mecánicos de dicho sistema de potencia (3).

En la presente invención el sistema de potencia (3) puede ser un sistema de potencia hidráulico, neumático, eléctrico, de combustión interna o combinaciones de los anteriores.

El sistema de potencia (3) en la presente invención permite que el tornillo sinfín (4) gire y tenga la fuerza necesaria para quebrar y presionar el material vegetal que se inserta en la

carcasa (5). En una realización de la invención el sistema de potencia (3) permite que el primer eje (1) y el segundo eje (2) giren a la mismas rpm.

Haciendo referencia a la FIG.3, en una realización de la invención, el sistema de potencia (3) tiene un motor (10) de doble eje, donde dichos ejes son paralelos. En otras posibles realizaciones el motor (10) puede tener ejes coaxiales. En una realización de la invención el motor (10) es de doble giro, permitiendo que el tornillo sinfín (4) gire en ambos sentidos. Lo anterior facilita el desbloqueo del tornillo sinfín (4), dado el caso en que el material vegetal obstruya el movimiento de dicho tornillo sinfín (4).

Por otra parte en una realización de la presente invención el sistema de potencia (3) tiene al menos un reductor (11) conectado a un motor (10). En otra realización de la invención, el sistema de potencia (3) comprende dos motores (10) que giran a las mismas rpm permitiendo que la velocidad de giro del tornillo sinfín (4) sea igual a la frecuencia de vibración del sistema de cernido (8).

Haciendo referencia a la FIG.2 y FIG.4, el tornillo sinfín (4) permite alojar y transportar el material vegetal a lo largo de la carcasa (5). En una realización de la invención el tornillo sinfín (4) es un eje maquinado de tal manera que presenta una rosca helicoidal que lo recorre parcialmente, y la distancia de paso entre la cresta de la rosca varía según el tamaño del material vegetal que se va a procesar. Cuando el material vegetal ingresa a la carcasa (5) este se aloja entre las crestas del tornillo sinfín (4) y las paredes internas de la carcasa (5). A medida que el tornillo sinfín (4) gira, el material vegetal se va trasladando al extremo opuesto del tornillo sinfín (4), durante el trayecto a lo largo del tornillo sinfín (4) el material vegetal es quebrado y comprimido, logrando así que se separe el aceite de las fibras.

Haciendo referencia a la FIG. 3, en una realización de la presente invención, el tornillo sinfín (4) se conecta al primer eje (1) del sistema de potencia por medio de un acople de motor. Dicho tornillo sinfín (4) gira a una velocidad entre 150rpm y 350rpm.

Haciendo referencia a la FIG.2 y FIG.4, la carcasa (5) es un recinto que aloja el tornillo sinfín (4) y el material vegetal. Dicha carcasa (5) presenta al menos una perforación (9) a través de la cual se vierte el aceite separado de la fibra del material vegetal. En una realización de la invención la carcasa tiene más de una perforación (9) y estas siguen un patrón, permitiendo que el aceite fluya fácilmente fuera de la carcasa (5), impidiendo que se presenten taponamientos. La carcasa (5) presenta múltiples perforaciones (9) que varían según el material vegetal procesado y los parámetros de funcionamientos del dispositivo de la presente invención, tales como velocidad de giro del tornillo sinfín, temperatura de la carcasa, entre otros.

En una realización de la invención, la carcasa (5) puede ser un cilindro de paredes lisas o presentar rugosidades o salientes en sus paredes interiores, lo cual puede mejorar el proceso de prensado según el material vegetal del que se quiera extraer aceite.

5 Por otra parte, y haciendo referencia a la FIG.2, la carcasa (5) se conecta en uno de sus extremos, con un cabezal de prensado (7). Dicho cabezal de prensado (7) es la pieza del dispositivo donde se concentra la mayor parte del material vegetal sobrante, del cual se ha extraído aceite. Dicho material vegetal sobrante sale a través de una abertura (20) en el cabezal de prensado (7) y en dicha extrusión pierde una porción adicional de aceite.

10

Por otro lado, para aumentar la eficiencia de la extracción del aceite se incrementa la temperatura del material vegetal por medio de elementos de calentamiento (6) que se disponen alrededor de la carcasa (5). El calentamiento previo del material vegetal causa un aumento de presión en la corteza celular que permite una ruptura y de esta manera se
15 facilita la salida del aceite. Además del incremento de la temperatura producido por dichos elementos de calentamiento, también la presión realizada sobre el material vegetal genera calor.

Haciendo referencia a la FIG.2, en una realización de la invención los elementos de
20 calentamiento (6) son resistencias eléctricas. Los elementos de calentamiento (6) permiten incrementar la temperatura del material vegetal, facilitando la separación del aceite de la fibra de dicho material vegetal, y la lubricación entre el tornillo sinfín (4) y la carcasa (5). De acuerdo con la realización de la invención donde se usan resistencias eléctricas como elementos de calentamiento (6), dichas resistencias son controladas por un pirómetro. Sin
25 embargo la temperatura de los medios de calentamiento (6) pueden controlarse por medio de cualquier instrumento que registre cambios de temperatura, tales como un termómetro.

Por otro lado, el dispositivo de la presente invención incluye un sistema de cernido (8) que
30 permite filtrar el aceite proveniente de la carcasa (5) y que contiene partículas de la fibra del material vegetal.

Haciendo referencia a la FIG.5, en una realización de la invención el sistema de cernido (8) comprende una zaranda vibratoria (15) conectada en un extremo a un eje excéntrico (18) por medio de una biela (17) y conectada en un segundo extremo a la estructura de soporte
35 (12) del dispositivo de la presente invención, por medio de un elemento de sujeción de zaranda (16). El elemento de sujeción de zaranda (16) se selecciona del grupo conformado por resorte, lámina de material elástico, cilindro hidráulico, cilindro neumático u otros elementos que permitan a la zaranda vibratoria (15) un rango de movimiento predeterminado. Por otra parte, el eje excéntrico (18) se encuentra dispuesto entre dos
40 cojinetes (19) y se conecta al segundo eje (2) del sistema de potencia (3), dicha conexión se

realiza por medio del eje de un reductor (11) o directamente al segundo eje (2) por medio de un acople.

5 Por otro lado, la zaranda vibratoria (15) puede ser una lámina perforada, una malla o un elemento equivalente que permita la separación de aceite y las partículas sólidas del material vegetal.

10 De acuerdo a lo anterior, al moverse el segundo eje (2) del sistema de potencia (3), el eje excéntrico (18) gira y transmite su movimiento a la zaranda vibratoria (15) por medio de la biela (17), de manera que la zaranda vibratoria (15) realiza un movimiento oscilante. El movimiento de la zaranda vibratoria (15) permite separar las partículas más grandes de material vegetal que aún se encuentren en el aceite y facilita el paso del fluido y otras partículas más pequeñas a través de los agujeros de la zaranda vibratoria (15).

15 En una realización de la presente invención el sistema de cernido (8) vibra a una frecuencia entre 150rpm y 350rpm, la cual es igual a la velocidad de giro del tornillo sinfín (4).

Ejemplo 1:

20 Se diseñó y construyó un dispositivo para extracción de aceite de semilla de jatropha, con las siguientes características:

- 25 • Tornillo sinfín (4): Se usó un eje de 37cm de largo, con 9 hilos, los cuales inician con un paso de 3,5cm, posteriormente el espacio disminuye 2cm y termina con 1,5cm, debido a que el tamaño de la semilla es de 2cm.
- Carcasa (5): Tal como se observa en la FIG.4, la carcasa presenta un patrón de agujeros cada uno de 1,5mm de diámetro.
- Estructura de soporte (12): Para su construcción se usaron perfiles de acero inoxidable y tubo estructural cuadrado.
- 30 • Motor (10): Potencia de 2HP, alimentado por 110 voltios. Este motor gira a 260rpm esto es aproximadamente 2,3 ciclos por segundo. Así que se buscaba un valor de frecuencias naturales de la estructura de soporte (12) de por lo menos 80Hz. Está conectado al primer eje (1) y a un reductor (11) que a su vez está conectado al segundo eje (2).
- 35 • Reductor de velocidad (11): Este mecanismo permitió obtener el movimiento adecuado para realizar el proceso de extracción, se obtuvo una reducción de 30 a 1, la cual permitió la rotación del tornillo sinfín que ocasiona la ruptura de la semilla.
- Elementos de calentamiento (6): Se instaló una resistencia eléctrica con una potencia de 15W.

5

- Sistema de cernido (8): Tal como se observa en la FIG.5, incluyó una zaranda vibratoria (15) de acero inoxidable con perforaciones, la cual se ubicó bajo la carcasa (5). Dicha zaranda se conectó a un eje excéntrico (18) por medio de una biela (17). El eje excéntrico (18) se dispuso entre dos cojinetes (19) y se acopló al segundo eje (2).
- En esta realización de la invención tanto el primer eje (1) como el segundo eje (2) giran a 260rpm.

10

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.