

MÁQUINA DESFIBRADORA

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente divulgación está relacionada con máquinas para retirar fibra de elementos orgánicos. Particularmente, la presente divulgación se refiere a máquinas que permiten retirar fluidos, fibras de hojas y de seudotallos, como por ejemplo, hojas de agave y plátano.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

10

- Actualmente, y con la cantidad que se requieren de fibras obtenidas a través de la hoja de agave, fique o seudotallo conocido en países como Colombia, para empaques agrícolas, cuerdas y amarraderas para las diferentes industrias, el proceso de desfibrado en las máquinas tradicionales se realiza de manera intermitente, porque un usuario debe de alimentar la hoja
- 15 en una máquina tradicional sosteniéndola con las manos y regresándola, invirtiendo luego el extremo de la hoja y repitiendo la operación anterior, operación que ha ocasionado múltiples accidentes, incluyendo mutilaciones.

- Además, en las maquinas desfibradoras tradicionales el jugo y el bagazo quedan mezclados
- 20 luego del desfibrado y la separación de estos subproductos se hace muy complejo y lento para los productores, siendo dichas máquinas de muy baja productividad.

- Teniendo en cuenta lo anterior, el ESTADO DE LA TÉCNICA reporta los siguientes documentos, CN106048737, US2177647, y NC2017/0003211.

25

- El documento CN106048737, divulga una máquina de extracción de fibra de cáñamo, la cual consta de un dispositivo de control de potencia, un bastidor, un dispositivo de extracción de cáñamo y un dispositivo de sujeción y transporte. El dispositivo de extracción está dispuesto horizontalmente en dos conjuntos de dispositivos de extracción de tambor doble primero y
- 30 segundo, y la parte superior del dispositivo de extracción se proporciona para guiar un anillo de acoplamiento del flujo de aire, las dos boquillas de soplado están dispuestas respectivamente sobre la rueda de accionamiento de sujeción de cáñamo y la entrada de fibra. Dicho documento también divulga que un dispositivo transportador de sujeción se divide en un dispositivo transportador de tallos de cáñamo y un dispositivo transportador de sujeción
- 35 de fibra, dispuestos respectivamente en el dispositivo de extracción de cáñamo arriba, el dispositivo transportador de tallos de cáñamo se utiliza para introducir el material desafiante en el primer dispositivo de extracción de doble tambor.

- Por su parte, el documento, US2177647, divulga una máquina para la extracción y
- 40 preparación de fibras; a partir de partes de plantas que contienen fibras, como los tallos de

varios miembros del tipo del que se derivan las fibras conocidas comercialmente como fibras bastas. Dicho documento también divulga una disposición o conjunto de cuna flotante que comprende una cinta inferior flotante, elástica y no rompible que se extiende durante prácticamente toda la distancia entre unos rodillos magnéticos de dispersión y la pareja de
5 rotores y cabezales amasadores, que constituyen unos elementos principales de una primera etapa. Lo anterior también indica que el conjunto comprende también una cinta superior, flotante, elástica, no rompible y complementaria de alimentación, que es preferiblemente más corta que su cinta inferior compañera. Según la invención, unos cinturones divergen en la región de entrada del material fibroso allí-entre, el otro o fines de entrega de los cinturones
10 que son cercanos juntos, con los cinturones pretendidos es ajustable.

Por su parte, el documento NC2017/0003211, se refiere a una máquina de extracción de fique; que comprende los siguientes módulos, electro-mecánicos: alimentador, desfibrador, de corte, extractor y almacenamiento. Dichos módulos se integran en un sistema semi-
15 automático donde una hoja entra manualmente al alimentador para transportarla por medio de dos cadenas paralelas y sincronizadamente un desfibrador avanza longitudinalmente hasta el final de la hoja, desfibrándola y quedando en una tolva inferior una mezcla de jugo y bagazo; luego retorna a su posición original; la hoja continúa siendo sujeta entre dichas cadenas por el muñón extremo donde una vez que llega al final de carrera un módulo de corte
20 actúa sobre el extremo de la hoja, dejando el muñón en una tolva y el desfibrado en otra; la mezcla de jugo y bagazo son depositados en un extrusor, que comprime la mezcla contra una superficie perforada, separando el jugo del bagazo que sale por el otro extremo, pero presenta, aparte del tambor desfibrador.

25 Sin embargo, si bien dichos documentos están relacionados con el campo técnico de la presente divulgación, ninguno de dichos documentos describe como desfibrar hojas de manera continua sin la presencia de un usuario.

BREVE DESCRIPCIÓN

30 La presente divulgación se refiere a una máquina desfibradora de fique y otras fibras naturales, de alimentación continua, con estructura metálica, puede ser operada con motores eléctricos o de combustión interna de gasolina o diesel. Es de alta seguridad para los operarios, ya que la alimentación se realiza a más de un metro de distancia de los primeros
35 elementos móviles giratorios; resulta ser mucho más eficiente, ya que demanda menos esfuerzo físico de los operarios al tiempo que se logra una mayor producción y aprovechamiento de la hoja completa.

Actualmente, y con la cantidad que se requieren de fibras para empaques agrícolas, cuerdas
40 y amarraderas para las diferentes industrias, la productividad de las máquinas desfibradoras

tradicionales representa el 18% con respecto a la capacidad de producción de nuestra máquina. 2. el consumo energético de las desfibradoras tradicionales con respecto a la nuestra, igualando la producción a 8 horas, la nuestra representa el 8.33% 3. el proceso de desfibrado en las máquinas tradicionales se realiza de manera intermitente, porque deben de
5 alimentar la hoja sosteniéndola con las manos y regresándola, invirtiendo luego el extremo de la hoja y repitiendo la operación anterior; mientras nuestra invención realiza un proceso continuo alimentando una hoja tras otra. 4. en las maquinas desfibradoras tradicionales el jugo y el bagazo quedan mezclados luego del desfibrado y la separación de estos sub productos se hace muy complejo y lento para los productores; en cambio en nuestra máquina
10 se realizan de manera continua, primero el exprimido del jugo y luego la separación del bagazo de la fibra y los tres elementos anteriores quedan separados durante el proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente divulgación se refiere a Una máquina desfibradora, que comprende un primer par de rodillos de extracción configurados para
15 recibir una hoja o seudotallo de una planta y extraer un fluido que esta tiene; un primer cilindro dispuesto contiguo y por debajo del primer par de rodillos de extracción; y un segundo cilindro con una superficie externa y una pluralidad de placas dispuestas en la superficie externa del segundo cilindro, donde el primer cilindro está contiguo con la pluralidad de placas del segundo cilindro.

20 Dicho primer cilindro y la pluralidad de placas del segundo cilindro están configurados para recibir la hoja proveniente del primer par de rodillos de extracción; un segundo par de rodillos de extracción localizado debajo del primer cilindro, donde el segundo par de rodillos de extracción está configurado para recibir la hoja proveniente del primer rodillo de extracción.

25 Inicialmente, una pluralidad de hojas de agave es tomada una a una por el primer par de rodillos de extracción, lo que permite extraer el fluido de dichas hojas. Después, las hojas de agave se desplazan entre el primer cilindro y la pluralidad de placas del segundo cilindro y a su vez, se desplazan entre el segundo par de rodillos de extracción.

30 Cuando las hojas de agave ya no están circulando entre el primer cilindro y la pluralidad de placas del segundo cilindro pero si se desplazan entre el segundo par de rodillos de extracción, una porción de la hoja es arrastrada por la pluralidad de placas del segundo cilindro, permitiendo retirar material orgánico de la hoja.

35

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 ilustra una vista en isométrico de una máquina desfibradora, que comprende un
40 primer par de rodillos de extracción; un primer cilindro dispuesto contiguo y por debajo del

primer par de rodillos de extracción; y un segundo cilindro con una superficie externa y una pluralidad de placas dispuestas en la superficie externa del segundo cilindro, donde el primer cilindro está contiguo con la pluralidad de placas del segundo cilindro. Dicha FIG. 2 además ilustra un segundo par de rodillos de extracción dispuesto debajo del primer cilindro.

5

La FIG. 2 ilustra la máquina de la FIG. 1 que además incluye un canal de alimentación contiguo al primer par de rodillos de extracción y una banda transportadora dispuesta debajo del segundo par de rodillos de extracción.

10 La FIG. 3 ilustra una vista lateral y una vista superior de la máquina de la FIG. 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente divulgación se refiere a Una máquina desfibradora, que comprende un primer
15 par de rodillos de extracción (2) configurados para recibir una hoja de una planta y extraer un fluido que esta tiene; un primer cilindro (4) dispuesto contiguo y por debajo del primer par de rodillos de extracción (2); y un segundo cilindro (5) con una superficie externa y una pluralidad de placas (6) dispuestas en la superficie externa del segundo cilindro (5), donde el primer cilindro (4) está contiguo con la pluralidad de placas (4) del segundo cilindro (5).

20

Dicho primer cilindro (4) y la pluralidad de placas (6) del segundo cilindro (5) están configurados para recibir la hoja proveniente del primer par de rodillos de extracción (2); un segundo par de rodillos de extracción (8) localizado debajo del primer cilindro (4), donde el segundo par de rodillos de extracción (8) está configurado para recibir la hoja proveniente de
25 dicho primer cilindro (4).

Inicialmente, una pluralidad de hojas de agave es tomada opcionalmente una a una por el primer par de rodillos de extracción (2), lo que permite extraer el fluido de dichas hojas. Después, las hojas de agave se desplazan entre el primer cilindro (4) y la pluralidad de
30 placas (6) del segundo cilindro (5) y a su vez, se desplazan entre el segundo par de rodillos de extracción (8).

Cuando las hojas de agave ya no están circulando entre el primer cilindro (4) y la pluralidad de placas (6) del segundo cilindro (5) pero si se desplazan entre el segundo par de rodillos de
35 extracción (8), una porción de la hoja es arrastrada por la pluralidad de placas (6) del segundo cilindro (5), permitiendo retirar material orgánico de la hoja.

El primer par de rodillos de extracción (2) puede estar conformado por un primer rodillo que puede tener una superficie externa liza, y un segundo rodillo que puede tener una pluralidad
40 de protuberancias sobre su superficie para así poder tomar las hojas. En una modalidad de

la divulgación, contiguos al primer par de rodillos de extracción (2) puede disponerse otro segundo primer par de rodillos de extracción (2a), configurado para recibir la hoja proveniente del primer par de rodillos de extracción (2) y aumentar la extracción de fluido.

5 Haciendo referencia a la FIG. 1, y como se indicó anteriormente, el segundo cilindro (5) cuenta con una superficie externa y una pluralidad de placas (6) dispuestas sobre dicha superficie externa. Dicha pluralidad de placas (6) pueden tener una forma rectangular, y tener un lado mayor y un lado menor, en donde dicha pluralidad de placas (6) están dispuestas de forma ortogonal en la superficie externa del segundo cilindro (5) y el lado mayor está dispuesto a lo largo de dicho segundo cilindro (5).
10

Haciendo referencia a la FIG. 1, y en una modalidad de la divulgación, el primer cilindro (4) tiene un diámetro menor en comparación con el segundo cilindro (5). Lo anterior permite aumentar la cantidad de la pluralidad de placas (6) dispuestas en el segundo cilindro (5), y así permite aumentar la cantidad de materia orgánica retirada de una hoja de una planta.
15

Por otro lado, contiguo al primer par de rodillos de extracción (2) se puede disponer un canal de alimentación (1) con una entrada y una salida configurado para recibir una hoja de una planta. Dicho primer par de rodillos de extracción (2) están dispuestos en la salida del canal de alimentación (1). Dicho canal de alimentación (1) permite disponer una a una las hojas que se van alimentando de manera continua.
20

Además, en cualquiera de las modalidades de la divulgación y haciendo referencia a la FIG. 2 debajo del primer par de rodillos de extracción (2) se dispone un contenedor de fluido (3) que permite recibir el fluido proveniente de dicho primer par de rodillos de extracción (2). Dicho contenedor puede ser un contenedor con una forma que tiene un fondo plano con un ángulo respecto a una superficie de apoyo en donde se puede apoyar en la máquina desfibradora, además, se puede tener una salida donde se conecte un tubo que conduzca el fluido al lugar de almacenaje.
25

Adicionalmente, debajo del segundo cilindro (5) se dispone un contenedor (9) configurado para recibir el material orgánico proveniente de la hoja que se desplaza entre la pluralidad de placas (6) y el primer cilindro (4). Particularmente, cuando la hoja entra en contacto con la pluralidad de placas (6) del segundo cilindro (5), dicha pluralidad de placas (6) permite retirar materia orgánica para reducir la hoja a fibras, y dicha materia orgánica se desplaza hacia el contenedor (9).
30
35

Por otro lado, y haciendo referencia a la FIG. 2 y a la FIG. 3, debajo del segundo par de rodillos de extracción (8) se dispone una banda transportadora (10) configurada para recibir una fibra de la hoja proveniente del segundo par de rodillos de extracción (8). Teniendo en
40

cuenta lo anterior, cuando la pluralidad de placas (6) del segundo cilindro (5) retira la materia orgánica de las hojas, la fibra resultante se desplaza desde entre el primer cilindro (4) y el segundo cilindro (5) hacia el segundo par de rodillos de extracción (8), y disponiéndolas finalmente en la banda transportadora (10) para que dicha banda pueda distribuir las fibras resultantes hacia un lugar de almacenamiento.

Dicha banda transportadora (10) puede comprender una banda dispuesta entre un rodillo conductor y un rodillo conducido, en donde el rodillo conductor puede estar conectado con un motor para hacer girar la banda.

En la presente divulgación, cada uno de los rodillos pueden ser un cilindro con dos extremos, un primer extremo y un segundo extremo, donde dichos rodillos pueden ser hueco o macizo. La sección transversal de los diferentes rodillos puede ser constante, lo que permite que los esfuerzos producidos por una carga localizada en los rodillos, sean uniformemente distribuidos.

En una modalidad de la divulgación, los rodillos y cilindros opcionalmente son macizos, lo que permite que se disminuya la flexión en dicho rodillo cuando una carga actúa sobre este. Lo anterior facilita la manufactura, y además permite reducir posibles esfuerzos que se puedan generar en la unión de varios elementos para conformar dicho rodillo. ;

El material de los rodillos y cilindros de la presente divulgación puede ser un material metálico (v.g. acero al carbono, inoxidable, al níquel, molibdeno, cromo, vanadio, o combinaciones de los anteriores), cerámico (v.g. concreto, concreto reforzado con armadura metálica), aluminio, acero al carbono, fundición de hierro, hierro galvanizado, aceros al cromo, aceros al cromo-níquel, aceros al cromo-níquel-titanio, aleación de níquel-cromo-molibdeno-tungsteno, aleaciones ferrosas al cromo-molibdeno, acero inoxidable 301, acero inoxidable 302, acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, acero inoxidable 405, acero inoxidable 410, acero inoxidable 430, acero inoxidable 442, acero aleado con manganeso o un material permitido para ser trabajado con productos alimenticios.

En una modalidad de la divulgación, el primer par de rodillos de extracción (2), el segundo cilindro (5), y el segundo par de rodillos de extracción (8) están conectados con un motor configurado para permitir la rotación de dichos cilindros y rodillos.

Además, en una modalidad de la divulgación, los rodillos están conectados a un mecanismo rotacional potenciado mediante un mecanismo de transmisión de potencia, donde dicho mecanismo de transmisión de potencia se selecciona del grupo conformado por engranajes, cadenas de transmisión, correas o bandas de transmisión, poleas, poleas dentadas, engranajes, mecanismo de piñón y tornillo sin fin, mecanismos de piñones, mecanismo de cremallera,

ruedas o discos de fricción, ejes nervados, juntas cardán y juntas homocinéticas, árbol de levas, elementos equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores.

- 5 Por su parte, el mecanismo rotacional potenciado se selecciona del grupo conformado por motores de corriente alterna (v.g. motores sincrónicos trifásicos, motores asíncronos sincronizados, motores con un rotor de imán permanente, motores monofásicos, motores bifásicos, motores con arranque auxiliar bobinado y con condensador), motores de corriente continua (v.g. motores de excitación en serie, motores de excitación en paralelo, motores de
10 excitación compuesta), manivelas, motores con arranque auxiliar bobinado y motores equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia.

- Quando el mecanismo rotacional potenciado es un motor eléctrico, preferiblemente dicho motor está conectado a un reductor de velocidad el cual permite ajustar la velocidad de
15 rotación del primer par de rodillos de extracción (2), del primer cilindro (4) y del segundo par de rodillos de extracción (8).

- Además, el mecanismo rotacional potenciado puede estar conectado con un reductor de velocidad el cual permite controlar las revoluciones a las que rotan los diferentes rodillos, y
20 se selecciona del grupo conformado por: reductores de velocidad de sin fin corona, reductores de velocidad de engranajes, reductores cicloidaes, reductores de velocidad planetarios, reductores de engranajes internos, reductores de engranajes externos, reductores equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores.

- 25 Adicionalmente, el mecanismo rotacional potenciado cuando este es un motor, en vez de estar conectado a un reductor de velocidad puede estar conectado a un variador de frecuencia (*Variable Speed Drive*), el cual permite cambiar la velocidad del motor y por ende cambiar la velocidad de rotación de los diferentes rodillos. Incluir un variador de velocidad permite
30 conectar diferentes tipos de motores debido a que el variador permite la conexión de diferentes tipos de motores como, por ejemplo, motores trifásicos a partir de conexiones bifásicas.

- El variador de velocidad se selecciona del grupo conformado por variadores mecánicos como
35 variador de paso ajustable, variador de tracción, variadores de frecuencia, variadores para motores de corriente continua, variadores equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinación de las anteriores.

- Por otro lado, y en cualquiera de las modalidades de la divulgación el primer par de rodillos
40 de extracción (2), el primer cilindro (4), el segundo cilindro (5) y el segundo par de rodillos

de extracción (8) se encuentran soportados sobre una estructura. Además, dicha también puede estar conectada al canal de alimentación (1), al contenedor (9) y a la banda transportadora (10).

- 5 Dicha estructura está configurada para soportar las diferentes partes de dicha máquina, y además permite que toda la máquina se pueda transportar en su conjunto, para así reducir los tiempos de transporte de la misma. La estructura puede estar conformada por placas, láminas o platinas, barras o perfiles con una sección transversal con forma de I, forma C, forma de T, perfiles con una sección transversal con una forma que se selecciona del grupo conformado por cuadrados, triángulos, círculos, rectángulos, pentágonos, trapecios, elipses, rombos, hexágono, heptágono, octógono, decágono y combinación de los anteriores.

- Asimismo, el material de la estructura se selecciona del grupo conformado por acero al carbono, fundiciones de hierro, hierro galvanizado, aceros al cromo, aceros al cromo-níquel, aceros al cromo-níquel-titanio, aleación de níquel-cromo-molibdeno-tungsteno, aleaciones ferrosas al cromo-molibdeno, acero inoxidable 301, acero inoxidable 302, acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, acero inoxidable 405, acero inoxidable 410, acero inoxidable 430, acero inoxidable 442, acero aleado con manganeso, aluminio, materiales permitidos para ser trabajados con alimentos, y combinación de los anteriores.

20

- Además, cuando cualquiera de las modalidades anteriormente descritas incluye un motor, dicho motor puede estar conectado con una unidad de control que permite controlar la velocidad de giro de dicho motor, o encenderlo y apagarlo cuando se requiera. La unidad de control puede seleccionarse del grupo conformado por microcontroladores, micro procesadores, DSCs (*Digital Signal Controller* por sus siglas en inglés), FPGAs (*Field Programmable Gate Array* por sus siglas en inglés), CPLDs (*Complex Programmable Logic Device* por sus siglas en inglés), ASICs (*Application Specific Integrated Circuit* por sus siglas en inglés), SoCs (*System on Chip* por sus siglas en inglés), PSoCs (*Programmable System on Chip* por sus siglas en inglés), computadores, servidores, tabletas, celulares, celulares inteligentes, generadores de señales y unidades de control conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de estas.

EJEMPLO 1

- 35 Haciendo referencia a la FIG. 1 y a la FIG. 2, se desarrolló una máquina con las siguientes características:

- un primer par de rodillos de extracción (2) configurados para recibir una hoja de una planta y extraer un fluido que esta tiene;
- un primer cilindro (4) dispuesto contiguo y por debajo del primer par de rodillos de extracción (2);

40

- un segundo cilindro (5) con una superficie externa y una pluralidad de placas (6) dispuestas en la superficie externa del segundo cilindro (5), donde el primer cilindro (4) está contiguo con la pluralidad de placas (6) del segundo cilindro (5);
- un segundo par de rodillos de extracción (8) localizado debajo del primer cilindro (4);
- 5 - debajo del primer par de rodillos de extracción (2) se dispone un contenedor de fluido (3);
- debajo del segundo cilindro (5) se dispone un contenedor (9);
- debajo del segundo par de rodillos de extracción (8) se dispone una banda transportadora (10) configurada para recibir una fibra de la hoja proveniente del
- 10 segundo par de rodillos de extracción (8);
- el primer par de rodillos de extracción (2), el primer cilindro (4), el segundo cilindro (5) y el segundo par de rodillos de extracción (8) se encuentran soportados por una estructura;
- el primer par de rodillos de extracción (2), el segundo cilindro (5), y el segundo par de rodillos de extracción (8) están conectados con un motor configurado para permitir la rotación de dichos cilindros y rodillos.

En dicha máquina de alimentación frontal continua, que extrae en primer lugar los fluidos del material alimentado bien sea hojas o pseudotallos y a continuación separa el material orgánico de la fibra, sacándolos de la máquina en forma separada para su aprovechamiento

15 integral. En dicho Ejemplo 1, el canal de alimentación (1) tiene un lado cuyo lado se encuentra contiguo a una mesa de acopio donde se coloca una cantidad apropiada de material a desfibrar y de la que el operario retira uno a uno el material para colocarlo en la canal de alimentación de tal forma que lo desplaza un poco hasta que haga contacto con el primer par de rodillos de alimentación y exprimido, para soltarlo y tomar otro de tal manera que al

20 terminar de pasar el primero inicia el paso del siguiente y así sucesivamente.

Esta máquina está configurada con tres pares de rodillos de exprimido, un cilindro de extracción, un cilindro con los elementos de raspado, un segundo par de rodillos de extracción, una banda de salida de fibra, un tambor de madera de acopio de la fibra, un motor

25 eléctrico (que también podría ser de combustión interna), un motorreductor, estaciones de mando y de paro, caja eléctrica con guardamotors, arranque suave, señales luminosas de trabajo y apagado, una estructura compacta de las principales partes de la máquina, cubiertas y guardas de seguridad.

30 Con la máquina de dicho Ejemplo 1, se comparó respecto a otras máquinas similares, y se observó que la máquina de la presente divulgación, en cuanto al consumo energético de las máquinas manuales, si se iguala la producción en 8 horas, la máquina de la presente divulgación es del 20,83% promedio en comparación con otras máquinas del mismo campo

técnico. En cuanto al empleo de mano de obra en la operación de la máquina igualando las producciones en 8 horas la presente divulgación representa el 8,33%.

5 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.