

PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD

TITULO: EQUIPO PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA MEDIANTE ESTERILIZADOR DIGESTOR CONTINUO.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un equipo para la extracción de aceite de palma mediante esterilizador digestor continuo.

El campo de la invención se relaciona con la producción de aceite de palma de alta calidad, donde, una vez desfrutada la fruta formada por el raquis y las pepas del fruto de la palma, pasa a un tambor clasificador que se encarga de separarla y sacar los fragmentos que queda del raquis, posteriormente solamente la pepa pasa a la esterilización por medio de una tolva que alimenta el mismo y de allí según la invención, pasa de una vez la pepa de manera continua a un digestor donde éste se encarga de agitar y macerar el fruto cocinado. Posteriormente pasa a la prensa, que se encarga de extraer el aceite y sacar la fibra con las nueces.

En el proceso de extracción de aceite actual no es muy eficiente debido a la gran cantidad de estructura necesaria, se requiere un área muy amplia para transportar el fruto desde su recepción hasta los esterilizadores por lo que necesitan un complejo sistema de rieles y vagonetas que requieren mucho espacio en terreno y requiere mucho tiempo antes de entrar al primer paso del proceso, y a su vez el

procesamiento de la fruta actualmente se procesa con raquis lo cual es un volumen de fruto innecesario y mas alto consumo de vapor.

La finalidad del equipo de extracción de aceite según la presente invención, es mejorar el proceso de producción continuo de aceite de palma y mejorar el producto obtenido, ya que el equipo de la presente invención está sincronizado realizando una labor continua del proceso de extracción, donde al ingresar solo la pepa al esterilizador como producto final, se obtiene un aceite de mejor calidad puesto que no hay impregnación con el raquis en la esterilización; caso contrario como sucede en el sistema convencional, puesto que al esterilizador ingresa el raquis y la pepa en conjunto con las vagonetas.

ANTECEDENTES DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

La marcada importancia del aceite de palma como materia prima en la fabricación de productos alimenticios, productos para el cuidado personal y en la producción de biodiesel, entre otros, ha llevado al proceso de extracción de la fruta de la palma a ser objeto de investigación permanente, y por lo tanto se conocen diversos sistemas y procesos para la extracción de aceite de palma.

En la técnica, después de que los racimos de palma han sido desfrutados, los frutos son recalentados y la pulpa es desprendida de las nueces y macerada preparándose para la extracción por prensado. No obstante, la técnica revela que en la etapa de esterilización, ingresa el raquis o tusa y la semilla o pepa en conjunto, por lo que hay impregnación de la pepa por el raquis. Una vez esterilizada en conjunto el raquis y la pepa, pasa a un tambor desfrutador.

La pulpa, es también llamada mesocarpio y tiene un espesor que varía entre 4 y 8 mm de acuerdo con la variedad de fruto y posee una corteza externa que la cubre y está conformada por un gran número de celdas minúsculas. Estas celdas son de forma irregular, contienen aceite y están pegadas entre sí, por medio de un

cemento intercelular con un esqueleto de fibras duras. Este cemento es soluble sólo en agua muy caliente entre 95 a 100°C y por lo tanto, el conjunto se puede desintegrar en grupos de celdas de aceite y material fibroso en la medida en que el cemento se disuelva.

Los sistemas conocidos de extracción de aceite de palma, normalmente definen un proceso de esterilización se realiza de forma estática y con toda la fruta (formada por el raquis y las pepas) mediante el depósito en vagones de ferrocarril para la introducción en el esterilizador, que requiere grandes áreas para el manejo de este equipo. Además, dicha esterilización estática se caracteriza por un consumo de agua de entre 800 litros y 1000 litros por tonelada procesada, tiempos de esterilización entre 60 y 70 minutos, y un paso intermedio entre los procesos de esterilización y digestión que consiste en separar las frutas de el raquis, ya esterilizado en tambores giratorios que contienen el raquis con altos niveles de impregnación de aceite y fruta adherida, hecho que sin duda representa un alto porcentaje de pérdida de aceite y también se convierte en un elemento de contaminación ambiental.

Normalmente, el fruto que se esteriliza y se separa del raquis y debe someterse a un proceso de digestión mediante agitación mecánica y cocción al vapor durante unos 20 minutos, con el propósito de que el fruto recupere la temperatura perdida durante la fase de separación del raquis.

Una vez que se completa la digestión, las frutas se someten a un proceso de prensado, donde la fase líquida se libera con un alto contenido de sólidos y, por lo tanto, es necesario utilizar equipos que tengan una mayor capacidad para la clarificación y obtención de aceite. A su vez, la fase sólida resultante del proceso de prensado tiene una alta humedad (hasta un 40%) debido al medio filtrante generado en la prensa por las fibras de mesocarpio cuyo tamaño no excede los 4 mm.

Finalmente, el uso de sistemas convencionales para la extracción de aceite de palma implica la presencia de lodos en el efluente final, lo que requiere la implementación de grandes piscinas para su tratamiento.

Por otra parte, los sistemas y procesos dinámicos para la extracción de aceite de palma también son conocidos en el estado de la técnica, como los descritos en la patente PCT/WO2012026803 de HONG LOK et al., que revela un sistema para la molienda continua de aceite de palma que comprende una unidad de extracción de aceite de palma que extrae aceite de palma crudo de frutas desprendidas esterilizadas y que la unidad productora de aceite de palma tiene una capacidad óptima para procesar las frutas desprendidas esterilizadas que no sean superiores a un volumen predeterminado; y una unidad de amortiguación, ubicada aguas arriba de la unidad de producción de aceite de palma, que está configurada para amortiguar el volumen de frutas desprendidas esterilizadas suministradas a la unidad de extracción de aceite de palma para alcanzar la capacidad óptima. Este desarrollo sólo se centra en un espacio de almacenamiento significativamente pequeño en comparación con la práctica convencional y solo conserva las frutas desprendidas esterilizadas pretratadas, lo que constituye el 40% del volumen total de los racimos de frutas frescas, en lugar de rectificar el proceso productivo optimizando el flujo continuo de ingreso de fruta a procesar.

Teniendo en cuenta lo anterior, es evidente que existe una necesidad en el estado de la técnica para desarrollar un sistema y un proceso para la extracción de aceite de palma que permita superar los problemas técnicos encontrados con el uso de los sistemas y métodos actualmente conocidos, rediseñar el equipo del sistema y los pasos del proceso de extracción para reducir los costos del proceso y aumentar la calidad del producto obtenido.

OBJETO DE LA INVENCION.

Por consiguiente, un primer objeto de la presente invención es evitar las desventajas del arte previo. Más particularmente, un objeto principal de la presente invención es el crear un ensamble de equipo de flujo continuo para evitar el contacto entre la pepa y el raquis durante la esterilización.

Otro objeto no menos importante es obtener un aceite de alta calidad puesto que no hay impregnación con el raquis en la esterilización.

Otro objeto importante es establecer un equipo donde una primera estación de esterilización y una segunda estación de digestor están conectadas entre sí en flujo continuo.

Un objeto también importante es que el equipo de la invención recibe la semilla o pepa sin el raquis por lo que no queda impregnada del raquis y solo se procesa la semilla o pepa.

La presente invención cumple estas necesidades y proporciona otras ventajas relacionadas.

Las características novedosas que se consideran como fundamento de la invención son expuestas en particular en las reivindicaciones adjuntas y las ventajas adicionales del mismo, se entenderán mejor sobre la descripción detallada siguiente con las modalidades preferidas y la debida referencia a los dibujos que la acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Con el propósito de facilitar y entender la presente invención, se ha ilustrado en las figuras acompañantes, desde una perspectiva a partir de la cual, cuando se considera en conexión con la siguiente descripción, la invención, su construcción y operación y muchas de sus ventajas serían fácilmente comprendidas y apreciadas.

La **FIGURA 1** ilustra el arreglo de equipo para la extracción de aceite de palma mediante esterilizador digestor continuo de la presente invención.

La **FIGURA 2** muestra una vista superior del arreglo de equipo para la extracción de aceite de palma mediante esterilizador digestor continuo de la presente invención.

La **FIGURA 3** ilustra en corte de la figura 2 del arreglo de equipo para la extracción de aceite de palma mediante esterilizador digestor continuo de la presente invención.

La **FIGURA 4** ilustra una vista de ensamble de la prensa de cilindro hidráulico conforme la presente invención.

La **FIGURA 4a** ilustra en corte la prensa de cilindro hidráulico conforme la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La presente invención se refiere a un equipo para la extracción de aceite de palma mediante esterilizador digestor continuo.

Particularmente, con base en la figura 1 el arreglo de equipo para la extracción de aceite de palma 1 comprende una primera estación de esterilización 2 y una segunda estación de digestor 3 conectadas entre sí en flujo continuo.

La primera estación de esterilización comprende inicialmente una tolva de suministro 4 dispuesta verticalmente que provee fruto de palma hacia un dosificador volumétrico 5 de paletas dispuesto debajo de dicha tolva 4 y que determina la cantidad de semillas o pepas a depositar.

En modalidades preferidas, con base en la figura 2 y 3, el dosificador volumétrico 5 comprende una carcaza central 6 de forma cilíndrica que incluye una boca de entrada en conexión con la tolva 4 y una boca de salida y aloja un rotor 7 cuyo eje se dispone horizontalmente, donde el eje de rotor comprende paletas 8 dispuestas radialmente, girando con un moto-reductor y forman cavidades de suministro cuando el rotor gira, de manera que direcciona en porciones las pepas hacia la boca de salida para dosificar las pepas establecidas a tratar en el esterilizador.

En dicha primera estación 2, el dosificador volumétrico 5 suministra mediante la boca de salida, las semillas o pepas sin raquis hacia un esterilizador 9 que comprende un contenedor esterilizador cerrado dispuesto verticalmente y de base cónica saliente 10 que incluye una compuerta de salida 11 para la evacuación del producto del proceso de esterilización que se encarga de cocinar a una temperatura de 100°, con una duración aproximada en dicho esterilizador de 50 a 60 minutos.

Según el arreglo del equipo de la invención, la semilla ya cocinada pasa de la primera estación de esterilización 2 a la segunda estación de digestor 3 mediante un transportador dosificador 12.

El transportador dosificador 12 en modalidades principales de la invención comprende una disposición de tornillo sinfín 13 dispuesto de manera ascendente sobre un canal de condensados 14, donde el conjunto de transportador dosificador 12 tiene una inclinación entre 10° y 15°, de manera que eleva el fruto cocinado al mismo tiempo que separar los condensados por acción de gravedad. Preferiblemente, el tornillo sinfín 13 es controlado por un motoreductor 15 acoplado al eje.

El transportador dosificador 12 entrega el fruto en dirección aguas arriba a la segunda estación de digestor 3 que incluye un contenedor cilíndrico cerrado 16 dispuesto verticalmente sobre una base inferior y que incluye un eje rotatorio central 17 vertical que comprende pares de brazos agitadores 18 dispuestos radialmente a lo alto del eje rotatorio central 17.

Por encima del contenedor cilíndrico cerrado 16 se dispone un motoreductor 19 conectado al eje rotatorio central 17 para el movimiento de los brazos agitadores 18.

Según la presente invención, los brazos agitadores 18 efectúan maceración de los frutos donde a partir de su rotación, éste se encarga de agitar y macerar el fruto cocinado.

Una vez el fruto es agitado y macerado, pasa posteriormente a una prensa 20 dispuesta adyacente a la base. Dicha prensa 20 se encarga de extraer el aceite.

En una modalidad preferida, la prensa 20 puede comprender una prensa de pistón, tal como una seleccionada entre 5000 kilos y 10.000 kilos procesados por hora que trabajan conjuntamente haciendo eficiente la extracción de aceite.

Con base en la presente invención, debido a que el equipo está configurado para procesar sólo la pepa sin el raquis, la prensa 20 con base en las figuras 4 y 4a, comprende una carcaza 21 que incluye centrado a lo largo, un ducto superior de sección cuadrada para recibir el material a procesar desde el digestor cerrado 16. Dicha carcaza 21 de la prensa 20, adicionalmente incluye en su interior, dispuesto de manera concéntrica una canasta 23 sustancialmente cilíndrica que finaliza en extremos circulares opuestos, donde un extremo es abierto y el extremo opuesto está cerrado mediante una pared extrema. Además dicha canasta 23 incluye a lo largo de su extensión y desde la zona media, agujeros 24 dispuestos en la periferia aguas abajo hasta finalizar en dicha pared extrema que también incluye agujeros extremos 25.

Conforme se ilustra en la figura 4a, adyacente a la canasta 23, se proyecta un cilindro hidráulico 26 que incluye un pistón 27 cilíndrico alargado que ingresa dentro de dicha canasta 23 por su extremo abierto y finaliza en su pared extrema. El pistón 27 se proyecta al interior de la canasta 23 por medio de un eje 28 en dirección concéntrica respecto a los agujeros 24 de la canasta 23 hasta finalizar

adyacente a los agujeros 25 de la pared extrema. El pistón 27 se desplaza a lo largo de la canasta 23.

Dicha carcaza 21 es de sección exterior cuadrada y de sección interior cilíndrica y adicionalmente comprende una recamara 29 interior de recolección dispuesto por debajo desde el centro y hacia un extremo de dicha carcaza 21 e incluye un ducto de drenaje 30 centrado respecto a la recamara 29.

Durante el uso, el pistón 27 fuerza el material a compresión dentro de la canasta 23 y el aceite es recolectado. Por su parte, el aceite se obtiene a partir de los agujeros 24 periféricos y de pared de frente 25 de la canasta 23.

En modalidades alternativas, la pared extrema de agujeros 25 de la canasta 23 comprende adicionalmente un plato cónico graduable dispuesto concéntricamente mediante un tornillo central 31, en cuyo extremo perimetral sobresalen los desechos o fibra residual. Dicho plato cónico tiene a posibilidad de graduarse mediante dicho tornillo 31 y cerrar o abrir el paso de fibra residual en relación a la sección periférica de la canasta 23.

Igualmente el pistón 27, por la parte frontal de ataque también comprende agujeros 32 para circular aceite de lubricación entre el pistón 27 y la canasta 23 y a su vez, recolecta también aceite hacia la recamara 29 con disposición final al drenaje 30.

Durante el uso, el cilindro hidráulico 26 es operado mediante líneas hidráulicas y motobombas convencionales.

Según la invención, al ingresar sólo la pepa al esterilizador como producto final, se obtiene un aceite de alta calidad puesto que no hay impregnación con el raquis en la esterilización; caso contrario como sucede en el sistema convencional, puesto que al esterilizador ingresa el raquis y la pepa en conjunto con las vagonetas tal, con un tiempo de 90 minutos en dicho proceso, es decir con mas tiempo de cocción

Con base en la presente invención, la extracción de aceite resuelve problemas de costos estructurales y espacio requerido para el montaje de una planta extractora como el sistema de rieles y vagonetas, también este sistema reduce la cantidad de equipos necesarios como la eliminación del desfrutado después de la esterilización y al eliminarse este paso también reduce considerablemente los volúmenes de fruto ya que al ser un proceso sin raquis (tusa) se reduce el volumen a procesar, también la cantidad de impurezas; mejorando la calidad y el potencial de extracción de aceite de palma.

Según la presente invención, los elementos mecánicos están sincronizados y conectados realizando una labor continua del proceso de extracción, desde el recibido del fruto fresco, la esterilización, macerado y la extracción por medio de la prensa de cilindro hidráulico, reduciendo el transporte y elementos mecánicos del método tradicional industrial como por ejemplo el uso de vagonetas y reducción dimensional de elementos y equipos, a esto también reducimos el volumen de procesamiento a lo requerido que es al fruto fresco sin raquis lo que se traduce en un proceso de ahorro de vapor de agua debido a que no es necesario realizar una cocción del racimo de fruto total, y por lo tanto los residuos sólidos y líquidos generados por este procedimiento se disminuyen aplicando este procedimiento.

La reducción de espacio requerido es aproximadamente del 40% y la reducción de consumo de agua gracias a la aplicación de la invención se estima en un 60% frente al proceso convencional.

El arreglo de equipo de la invención, mejora el potencial de extracción de aceite de palma en un 10% frente al proceso convencional. El equipo elimina el proceso actual de estructura de rieles y tolvas de transporte de fruto hacia los autoclaves (esterilizadores), ya que con este nuevo equipo sólo entra el fruto de la palma separado del raquis ya que sin esto optimizaría el proceso de la extracción de aceite, de manera más dinámica y ágil con respecto al proceso actual eliminando pasos como el desfrutado después de la esterilización.

Mientras que la anterior descripción ha sido descrita en relación con ciertas realizaciones preferidas de la misma y muchos detalles han sido establecidas con propósitos de ilustración, será aparente para aquellos versados en la materia que la invención es susceptible de realizaciones adicionales y que ciertos de los detalles descritos en la presente se pueden variar considerablemente sin apartarse de los principios básicos de la invención.