

DISPOSITIVO DE EXTRACCIÓN DE GRANOS

Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona con dispositivos de extracción de granos. Particularmente, la presente invención se relaciona con máquinas de extracción de granos en vaina que clasifica las vainas, las corta y extrae los granos.

10 Descripción del estado de la técnica

El estado de la técnica divulga máquinas de corte de vainas y extracción de granos, en los documentos US 2017/0137227, WO2007/0112510 y FR 2452883.

15 El documento US2017/0137227 divulga un aparato de transporte que comprende una cinta transportadora con una pluralidad de agujeros pasantes dispuestos a intervalos regulares a lo largo de esta. La cinta transportadora traslada los granos a lo largo de una dirección de transporte, y una bandeja de reciclado inclinada recicla los granos que caen desde la cinta transportadora de vuelta a una zona de alimentación por acción de la gravedad. Además, la
20 cinta transportadora interactúa con una caja de vacío alargada que se encuentra abierta en uno de sus lados, estando el lado abierto cubierto por un deslizador alargado.

Adicionalmente, los granos transportados por la cinta transportadora entran en un dispositivo de clasificación. Primero entran en una primera caja de clasificación que está
25 conectada a través de un primer conducto a un primer receptáculo. Si el grano ha sido identificado por un dispositivo de medición perteneciente a una primera clase de calidad, una primera boquilla de aire conectada a una caja distribuidora es accionada, soplando el grano lejos de la cinta transportadora y hacia adentro del primer conducto. De lo contrario, el grano continuará siendo transportado por la cinta transportadora hacia una segunda caja
30 de clasificación. Si el grano ha sido identificado por el dispositivo de medición como perteneciente a una segunda clase de calidad, se acciona una segunda boquilla de aire, expulsando el grano de la cinta transportadora hacia un segundo conducto que dirige el grano de segunda clase a una segunda caja de clasificación. De lo contrario, el grano continuará siendo transportado por la cinta transportadora y entrará en una tercera caja de
35 clasificación.

Preferiblemente, se posiciona un grano en cada agujero de la cinta transportadora. Sin embargo, puede suceder que un segundo grano se adhiera al mismo agujero que otro grano. Tales granos en exceso son eliminados de la cinta transportadora por unos espumadores.
40 Lo espumadores se encuentran proximales a la banda transportadora. Cada espumador puede incluir, por ejemplo, un bloque sólido de material, una esponja, un cepillo, una cuchilla fina, una boquilla que crea una corriente de aire que actúa como una "cuchilla de

aire", etc.

Sin embargo, el sistema de clasificación divulgado en este documento tiende a dañar los granos al pasar a presión por los agujeros de la cinta transportadora, y el grano pasa por el agujero en las primeras dos etapas, dichos granos son maltratados por la presión, dañando su calidad exterior e incluso interior.

Por otra parte, el documento, WO 2007/0112510 divulga un aparato que incluye un cortador con una entrada y una salida, un separador con una entrada conectada a la salida del cortador y a una salida, y un agarrador conectado operativamente al cortador. El cortador corta longitudinalmente una vaina en dos o más piezas. Luego, el separador separa las piezas de la vaina después de la acción del cortador. Posteriormente, el agarrador empuja cada vaina a través del cortador hacia el separador. Por otro lado, el documento divulga que se puede proporcionar un colector que recibe los pedazos cortados de la cáscara de vaina y separar unos granos contenidos por las vainas. Por otro lado, el documento también divulga que las vainas son suministradas a una máquina de apertura de vainas.

Igualmente, el aparato divulgado en el documento comprende unas ruedas de agarre, unas ruedas de corte y una placa de división, las cuales pueden estar dispuestas en un bastidor que incluye miembros verticales y miembros transversales. Los miembros forman una estructura que soporta las fuerzas generadas por el peso y el funcionamiento del conjunto de ruedas de agarre.

Adicionalmente, el documento divulga un transportador en V movable, el cual transporta las vainas desde una tolva hacia un sistema de suministro (una cinta transportadora). Al final del transportador, las vainas se dejan caer en el espacio libre por encima del cortador de las vainas para que caigan por gravedad y se acerquen a las ruedas agarre.

También, el documento divulga que el divisor incluye una o más placas situadas directamente debajo del cortador y orientadas en paralelo con este. Preferiblemente, las placas tienen un borde de ataque afilado para separar las piezas de la vaina.

Un conducto de salida debajo de la máquina recoge los trozos de cáscara cuando caen desde cualquier lado de una placa divisoria, y los dirige por acción de la gravedad a un separador rotatorio de granos. Los granos caen a través de las paredes del separador sobre un transportador mientras las piezas de cáscara pasan al extremo del separador y caen sobre otro transportador.

No obstante, el documento, WO20070112510 aunque menciona elementos de transporte, corte y extracción, la disposición de sus elementos dificulta el mantenimiento y limpieza de las piezas de corte. Adicionalmente, ya que las piezas se encuentran muy próximas una de la otra, aumenta los riesgos de corte de un operario que limpie el aparato.

De acuerdo con lo anterior, no se encuentra en el estado de la técnica una máquina para separar granos de vainas que clasifique las vainas, las corte para dejar expuesto los granos y extraiga los granos sin dañar los granos a los desprenderlos de una vaina.

5

Breve descripción de la invención

La presente invención corresponde a un dispositivo para extraer granos de vainas que incluye un mecanismo transportador de sólidos con una entrada y una salida. El dispositivo comprende un mecanismo de clasificación que incluye una entrada donde se suministran las vainas; una primera salida; y una segunda salida conectada a la entrada del mecanismo transportador de sólidos. Además, el mecanismo de clasificación tiene un mecanismo de compuerta conectado a la primera salida y al menos un sensor conectado a la primera salida; donde el sensor mide unos parámetros de la vaina. Asimismo, el mecanismo de clasificación posee un elemento seleccionador localizado en la primera salida; donde el elemento seleccionador clasifica la vaina según los parámetros medidos por el sensor, moviendo la vaina desde la entrada hacia el mecanismo de compuerta o hacia el mecanismo transportador de sólidos. Adicionalmente, el mecanismo de clasificación tiene una unidad de control conectada al sensor, al elemento seleccionador y al mecanismo de compuerta; donde la unidad de control recibe una señal de al menos un sensor y activa el elemento seleccionador y el mecanismo de compuerta.

Por otro lado, el dispositivo de la presente invención incluye un sistema de corte contiguo al mecanismo transportador de sólidos que corta las vainas; y un sistema desgranador conectado al mecanismo transportador de sólidos que separa los granos de las vainas, donde el sensor mide variables como peso, rigidez, humedad relativa, hidratación de la vaina, medidas geométricas, color y combinaciones de las anteriores.

Preferiblemente, el sistema de corte del dispositivo de la presente invención se conforma de unos soportes conectados a una estructura; y una cuchilla conectada a los soportes del sistema de corte, donde en la estructura se disponen el mecanismo de clasificación, el sistema de corte y el sistema desgranador.

Además, la presente invención incluye un método para clasificar vainas de acuerdo con un peso predeterminado y separar granos de las vainas con un peso mayor o igual al peso predeterminado. El método comprende una primera etapa que consiste en medir el peso de las vainas con un sensor conectado a una unidad de control. Además, el método incluye una segunda etapa en la que se clasifican las vainas según su peso, rigidez y humedad con un elemento seleccionador conectado a la unidad de control; donde el elemento seleccionador pone las vainas con un peso, rigidez y humedad inferior al peso predeterminado en un mecanismo de compuerta, el cual se activa por la unidad de control. Adicionalmente, en la

segunda etapa el elemento seleccionador pone las vainas con un peso, rigidez y humedad mayor o igual al valor predeterminado, y una rigidez igual o mayor en la entrada de un mecanismo transportador. Asimismo, el método de la presente invención incluye una tercera etapa que en la que se cortan las vainas, con peso mayor o igual que el un peso, rigidez y humedad predeterminado, por un sistema de corte. También, el método incluye una cuarta etapa en la que se separan los granos de las vainas cortadas mediante un sistema desgranador.

Durante la operación del dispositivo de la presente invención, las vainas ingresan al mecanismo de clasificación, donde cada vaina es pesada por el sensor. Si la vaina tiene un peso inferior a un peso predeterminado, esta es movida por el elemento seleccionador al mecanismo de compuerta, para retirar la vaina del proceso. Por el contrario, si la vaina tiene un peso mayor o igual al valor predeterminado, esta continúa en el proceso, y es movida por el elemento seleccionador hacia el mecanismo transportador, el cual lleva la vaina al sistema de corte, el cual corta las vainas.

Por último, el sistema desgranador se encuentra conectado al mecanismo transportador de sólidos, el sistema desgranador separa los granos de las vainas cortadas por el sistema de corte.

Breve descripción de las figuras

La FIG. 1 muestra una modalidad del dispositivo de la presente invención con un segundo mecanismo transportador de sólidos que transporta las vainas hacia una tolva del mecanismo de clasificación, las vainas que no cumplen con el peso requerido son retiradas del proceso. Las vainas que continúan son guiadas por el primer mecanismo transportador de sólidos hacia la cuchilla, y estas son cortadas. Las vainas cortadas son transportadas hacia el mecanismo desgranador, donde se los granos de las vainas cortadas salen por la primera salida del mecanismo desgranador y las vainas son granos y cortadas salen por la segunda salida del mecanismo desgranador.

La FIG. 2 muestra una modalidad del dispositivo con un primer y segundo mecanismo transportador de sólidos que transporta las vainas, una tolva, una báscula, una compuerta tipo placa con un primer extremo que tiene un pivote y un segundo extremo que tiene un elemento de bloqueo. Además, esta figura muestra un primer mecanismo transportador de sólidos con perforaciones, una lámina en el mecanismo desgranador con perforaciones, unos pilares, unos rodillos con pinzas, un receptáculo y por último una bandeja de descarga.

La FIG. 3 muestra una modalidad del dispositivo con un primer y un segundo mecanismo transportador de sólidos que transportan las vainas, donde uno de ellos tiene perforaciones y una tolva. Además, esta figura muestra elemento seleccionador tipo brazo robótico, una compuerta tipo placa pivotada en un extremo y un elemento de bloqueo en otro, una lámina en el mecanismo desgranador con perforaciones, unos pilares, unos rodillos con pinzas tipo

gancho sujetador, un receptáculo y por último una bandeja de descarga.

La FIG. 4 muestra una modalidad del dispositivo vista frontal y superior, con un primer y un segundo mecanismo transportador de sólidos que transporta las vainas de la tolva al mecanismo clasificador con un sensor tipo báscula, una compuerta tipo placa pivotada en un extremo y un elemento de bloqueo en otro extremo, unos pilares y unos rodillos con pinzas tipo gancho sujetador, unos receptáculos.

Descripción detallada de la invención

Entre las dificultades por las que atraviesa el cultivo y beneficio de los granos (B) que se forman dentro de vainas (A), es el uso por parte de los recolectores y agricultores de herramientas agrícolas inapropiadas para su corte, extracción y manipulación de las vainas (A), lo cual trae como consecuencia pérdida de las características organolépticas del producto (el desmejoramiento en su olor, aroma, calidad del producto final, pérdidas de calidad) y pérdida de producto por maltrato.

Como muestra la FIG. 1 y FIG. 2, la presente invención corresponde a un dispositivo (100) para extraer granos (B) de vainas (A) que incluye un mecanismo transportador de sólidos (10) con una entrada (11) y una salida (12). El dispositivo (100) comprende un mecanismo de clasificación (20) que mueve las vainas (A) hacia el mecanismo de compuerta (24) o hacia el mecanismo transportador de sólidos (10), un sistema de corte (30) contiguo al mecanismo transportador de sólidos (10) que corta las vainas (A) y un sistema desgranador (40) conectado al mecanismo transportador de sólidos (10) que separa los granos (B) de las vainas (A).

Por su parte, el mecanismo de clasificación (20) incluye una entrada (21) donde se suministran las vainas (A), una primera salida (22), una segunda salida (23) conectada a la entrada del mecanismo transportador de sólidos (10). Adicionalmente, el mecanismo de clasificación (20) tiene un mecanismo de compuerta (24) conectado a la primera salida (22), al menos un sensor conectado a la primera salida (22), un elemento seleccionador (25) localizado en la primera salida (22); y al menos un sensor conectado a la primera salida (22); donde el sensor mide unos parámetros de la vaina (A) y una unidad de control conectada al sensor, al elemento seleccionador (25) y al mecanismo de compuerta (24); donde la unidad de control recibe una señal de al menos un sensor y activa el elemento seleccionador (25) y el mecanismo de compuerta (24). De igual manera, el elemento seleccionador (25) clasifica la vaina (A) según los parámetros medidos por el sensor, moviendo la vaina (A) desde la entrada (21). El sensor mide variables como peso, rigidez, humedad, hidratación de la vaina (A), medidas geométricas, color, o combinaciones de las anteriores. Adicionalmente, el sensor puede medir dimensiones geométricas de la vaina (A) y/o colores de la vaina (A).

Los sensores de humedad relativa se seleccionan de sensores de humedad mecánicos,

sensores de humedad basados en sales higroscópicas, sensores de humedad por conductividad, sensores de humedad capacitivos, sensores de humedad infrarrojos y sensores de humedad resistivos; a su vez, estos pueden ser análogos o digitales

5 El dispositivo (100) extrae granos (B) de vainas (A) del tipo maíz, cacao, tamarindo, chachafruto, guama, frutos de plantas del género *Theobroma*, *Zea*, *Inga*, *Tamarindus*, leguminosas (v.g. frijol, arveja, soya) o cualquier otro tipo de vainas (A) semejantes y que cumplieran la misma función conocidas por una persona mediadamente versada en la materia.

10

El dispositivo (100) preferiblemente tiene una estructura donde se disponen el mecanismo de clasificación (20), el sistema de corte (30) y el sistema desgranador (40). Por su parte, la estructura se fabrica en materiales metálicos (v.g. acero al carbono, inoxidable, al níquel, molibdeno, cromo, vanadio, o combinaciones de los anteriores), cerámicos (v.g. concreto, concreto reforzado con armadura metálica) maderas (v.g. coníferas como pino, roble y nogal, latifoliadas, abeto, alerce, picea, otras maderas aptas para uso estructural conocidas por una persona versada en la materia), polímeros (v.g. resinas poliéster, viniléster, epóxicas, vinílicas), reforzadas con fibras (v.g. de poliéster, vidrio, aramida, carbono), otros materiales para uso estructural conocidos por una persona versada en la materia, o

15

20 combinaciones de los mismos.

20

La entrada (21) del mecanismo de clasificación (20) puede tener una tolva para controlar la cantidad de vainas (A) que ingresan al dispositivo (100), específicamente al mecanismo de clasificación (20) o al mecanismo transportador de sólidos (10). La tolva permite que el

25

flujo de vainas (A) sea continuo hacia el sistema desgranador (40) o al mecanismo transportador de sólidos (10), debido a que su forma geométrica permite que la biomasa avance de forma descendente por sus caras internas. La tolva también permite que el flujo de vainas (A) no se aglomere en los bordes. Cuando el dispositivo (100) tiene una tolva, dicha tolva puede seleccionarse entre silos de torre, silos de bolsa, tolvas cónicas, tolvas

30

biseladas, tolvas de transición, tolvas chaflanadas, tolvas piramidales, tolvas de abertura cuadrada, tolvas cilíndricas y combinaciones de las mismas. Por otra parte, la tolva puede seleccionarse entre el grupo de tolvas con dosificador volumétrico, tolvas con dosificador de tornillo sin fin, tolva con dosificador por gravedad, tolvas de geometría variable o combinaciones de los anteriores.

35

En una realización de la invención, la tolva tiene forma de trapecio invertido y tiene dos aberturas, una entrada y una salida. La entrada tiene un área mayor al de la salida para que las vainas (A) entren y se desplacen lentamente hacia el mecanismo de clasificación (20) o al mecanismo transportador de sólidos (10).

40

La vaina (A) ingresa al mecanismo de clasificación (20) y es medido por el sensor. Si la vaina (A) no cumple con unos parámetros previamente establecidos en la unidad de control,

es movida al mecanismo de compuerta (24) y retirada del proceso. Si, por lo contrario, la vaina (A) cumple con los parámetros previamente establecidos continua en el proceso y es movida hasta el mecanismo transportador de sólidos (10) que guía la vaina (A) hacia el sistema de corte (30).

5

Se entenderá para la presente invención como parámetros previamente establecidos como los valores predeterminados con que se realiza la clasificación. Los parámetros previamente establecidos son configurados en la unidad de control por un administrador por medio de una base de datos o rango de valores.

10

Asimismo, se entenderá para presente invención como administrador, un usuario del dispositivo (100), programa de computadora o inteligencia artificial que realiza las configuraciones o establecimiento de los parámetros previamente establecidos.

15

Por ejemplo, los parámetros previamente establecidos pueden ser mediciones como medidas geométricas, peso, rigidez de la vaina (A), humedad de la vaina (A), color u otro tipo de mediciones semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

20

Se entenderá para la presente invención por unidad de control un aparato que permite centralizar la información, tomar decisiones teniendo en cuenta los parámetros previamente establecidos. La unidad de control se selecciona de los aparatos como computadores, controladores lógicos programables, procesadores, microcontroladores u otros aparatos similares entendidos por una persona medidamente versada en la materia.

25

Por otra parte, la unidad de control se conecta al elemento seleccionador (25), al mecanismo de compuerta (24) y al menos a un sensor. La unidad de control es un aparato que permite tomar la decisión de cuales vainas (A) continúan en el proceso y cuales se retiran del proceso, teniendo en cuenta los parámetros entregados por el sensor. La unidad de control toma decisiones con base en los parámetros previamente establecidos.

30

Adicionalmente, la unidad de control realiza una comparación entre sus parámetros previamente establecidos y el valor medido por el sensor. Por ejemplo, si el sensor es una balanza, el parámetro previamente establecido será el peso de las vainas (A); igualmente, si el peso de la vaina (A) se encuentra entre el rango de los parámetros previamente establecidos en la unidad de control, la vaina (A) continua en el proceso, sí el peso de la vaina (A) se encuentra por fuera del rango de los parámetros previamente establecidos en la unidad de control, la vaina (A) es retirada del proceso. Un ejemplo adicional, si el sensor es una cámara, el parámetro previamente establecido será el color o dimensiones geométricas de las vainas (A); igualmente, sí el color o dimensiones geométricas de la vaina (A) se encuentra entre el rango de los parámetros previamente establecidos en la unidad de control, la vaina (A) continua en el proceso, sí el color o dimensiones geométricas de la vaina (A) se

35

40

encuentra por fuera del rango de los parámetros previamente establecidos en la unidad de control, la vaina (A) es retirada del proceso.

Por otra parte, los parámetros previamente establecidos permiten definir la calidad de los granos (B) de la vaina (A). Por ejemplo, si las medidas geométricas, peso, rigidez de la vaina (A), humedad de la vaina (A) o color se encuentra entre los parámetros previamente establecidos, se asume que la calidad del grano (B) de dicha vaina (A) es buena y se incorpora al proceso; o de lo contrario, si el peso de la vaina (A) no es bueno se asume que la calidad de dicha vaina (A) es mala y se retirados del proceso.

Por otra parte, la unidad de control controla el mecanismo de compuerta (24) y el elemento seleccionador (25) para clasificar las vainas (A) que continúan en el proceso y las que se retiran. La unidad de control controla si el mecanismo de compuerta (24) se abre o se cierra. A su vez, la unidad de control controla si el elemento seleccionador (25) mueve la vaina (A) del área del sensor al mecanismo de compuerta (fuera del proceso), o del área del sensor al mecanismo transportador de sólidos (10) (fuera del mecanismo de clasificación (20) hacia el sistema de corte (30)). Cuando la vaina (A) es movida del espacio donde se encuentra el sensor al mecanismo de compuerta (24) es porque no cumple con los parámetros previamente establecidos en la unidad de control. Cuando la vaina (A) es movida del área del sensor al mecanismo transportador de sólidos (10) es por que cumple con los parámetros previamente establecidos en la unidad de control.

El sensor se encuentra dispuesto en la estructura y conectada a la unidad de control. El sensor se selecciona de balanzas, básculas, cámaras, celdas de carga, sensores de rigidez, sensores de humedad, sensores de deshidratación u otro tipo de sensores semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

El mecanismo de clasificación (20) puede tener dos o más sensores conectados a la unidad de control para asegurar la calidad del producto. El mecanismo de clasificación (20) tiene entre uno y dos sensores, entre dos y tres sensores, entre tres y cuatro sensores, y entre cinco y más sensores. Para dicha modalidad, la unidad de control tiene configurados el mismo número de parámetros previamente establecidos como número de sensores tenga el mecanismo de clasificación (20). Adicionalmente, los sensores del mecanismo de clasificación (20) pueden ser del mismo tipo o de diferentes tipos de sensores. Por ejemplo, pueden utilizarse tres sensores, donde un primer sensor es una balanza electrónica, un segundo sensor es una cámara, y un tercer sensor es un medidor de rigidez.

Cuando el mecanismo de clasificación (20) tiene dos sensores, son configurados dos parámetros previamente establecidos en la unidad de control, realizando la clasificación secuencial o simultáneamente. La medición se realiza secuencialmente cuando los diferentes sensores se encuentran dispuestos en diferentes espacios o en el mismo espacio; con la medición secuencial se realiza el proceso de clasificación más exhaustivo. Por

ejemplo, primero midiendo una característica con un primer sensor y luego midiendo otra característica con un segundo sensor. Igualmente, cuando el mecanismo de clasificación (20) tiene tres sensores, son configurados tres parámetros previamente establecidos en la unidad de control, realizando la clasificación secuencial, por ejemplo primero midiendo una característica con el primer sensor, si cumple el parámetro previamente establecidos del primer sensor, continua en el proceso y se mide el parámetros previamente establecidos del segundo sensor, si cumple el parámetro previamente establecidos del segundo sensor, continua en el proceso y por último se mide el parámetros previamente establecidos del tercer sensor, si cumple el parámetro previamente establecidos del tercer sensor, continua en el proceso y es pasado por el elemento seleccionador (25) al mecanismo transportador de sólidos (10); el elemento seleccionador (25) también realiza el movimiento de la vaina a cada sensor si estos se encuentran diferentes espacios, para este caso se puede tener más de un elemento seleccionador (25) del mismo tipo o diferentes tipos.

Por otra parte, la medición se realiza simultanea cuando los diferentes sensores se encuentra dispuestos en el mismo espacio, de esta forma la unidad de control se programa para que la entrada sea con un condicional, o un operador AND , y así lograr medir los parámetros previamente establecidos de cada sensor al tiempo, así el condicional de la unidad de control saca la señal con base en que todos los parámetros previamente establecidos que cumple la vaina (A); esta forma se realiza el proceso de clasificación más rápido.

El elemento seleccionador (25) se selecciona del grupo conformado por un brazo robótico, una discontinuidad (separación) entre el mecanismo de clasificación (20) y el mecanismo transportador de sólidos (10), un mecanismo de palanca pivotado u otro tipo de elementos de selección semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

Por su parte, el mecanismo de compuerta (24) es una placa pivotada en un extremo y un elemento de bloqueo en otro, una válvula u otro tipo de mecanismos de cierre y apertura controlada semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

Por ejemplo, si el mecanismo de compuerta (24) es una placa con un elemento de bloqueo, la placa se encuentra horizontal (estado inicial) e impide que las vainas (A) caigan. La unidad de control deshabilita el elemento de bloqueo cuando se requiere que el mecanismo de compuerta (24) se abra para que la vaina (A) salga del proceso, con lo cual, la placa gira dejando caer la vaina (A) descartada. Después que la vaina (A) sale del proceso, la puerta retorna a su estado inicial por medio de un resorte, un gato hidráulico u otro tipo de mecanismos semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

La placa es de materiales metálicos (v.g. acero al carbono, inoxidable, al níquel, molibdeno,

cromo, vanadio, o combinaciones de los anteriores), cerámicos (v.g. concreto, concreto reforzado con armadura metálica) maderas (v.g. coníferas como pino, roble y nogal, latifoliadas, abeto, alerce, picea, otras maderas aptas para uso estructural conocidas por una persona versada en la materia), polímeros (v.g. resinas poliéster, viniléster, epóxicas, vinílicas), reforzadas con fibras (v.g. de poliéster, vidrio, aramida, carbono), otros materiales conocidos por una persona versada en la materia, o combinaciones de los mismos.

El elemento de bloqueo es un imán, un pin, cierre.

10 Por otra parte, el mecanismo de clasificación (20) puede reemplazarse por un operario, para este caso el dispositivo (100) de extracción de granos (B) no requeriría un mecanismo de compuerta (24), un elemento seleccionador (25) y una unidad de control en el mecanismo de clasificación (20), ya que dicha persona realiza las funciones de estos elementos. La vaina (A) es medida en el sensor o sensores y la persona toma la decisión si se retira del proceso o continúa. Si la vaina (A) no cumple con los parámetros establecidos, la persona toma la vaina (A) del sensor y manualmente la retira del proceso, si por lo contrario la vaina (A) cumple con los parámetros establecidos, la persona toma la vaina (A) del sensor y la pone en el mecanismo transportador de sólidos (10).

20 Las vainas (A) que continúan en el proceso se ubican en el mecanismo transportador de sólidos (10). El mecanismo transportador de sólidos (10) soporta directamente la vaina (A) y la transporta desde el mecanismo de clasificación (20) hacia el sistema de corte (30).

Por otro lado, el mecanismo transportador de sólidos (10) puede ser un sistema de transporte continuo conformado por una o más bandas transportadoras y dos o más tambores conectado a la banda transportadora.

Por ejemplo, las bandas transportadoras se mueven por un motor conectado a los tambores; y la fricción de los tambores y la banda transportadora genera el movimiento de la banda transportadora.

También, el mecanismo transportador de sólidos (10) puede seleccionarse de los mecanismos de transporte continuo como bandas o cintas transportadoras, cinta transportadora con paletas de sostén, cadena de perfiles, cadenas, elevadores de cangilones, redlers (con un espacio entre los eslabones que no permita la salida de las vainas (A)), redlers inclinados (que no permitan la salida de las vainas (A)), pangers transportadores, tonillos de Arquímedes, transportadores de bandejas o laminas metálicas transportadoras, mesas vibratorias, zarandas, transportadores vibratorios tipo “grizzly” u otro tipo de mecanismo de transporte semejante y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

El mecanismo transportador de sólidos (10) puede tener un canal guía. El canal guía se

encuentra conectado a la estructura. El canal guía se encuentra proximal al mecanismo transportador de sólidos (10), el canal guía y el mecanismo transportador de sólidos (10) no entra en contacto.

- 5 El canal guía sobrepuesto sobre el mecanismo transportador de sólidos (10) tiene dos extremos, un extremo con un área mayor al extremo opuesto, el canal disminuye su dimensión a lo largo de su longitud. El extremo con mayor área se encuentra distal al sistema de corte (30) y el extremo de menor área se encuentra proximal al sistema de corte (30). Dada la disposición del canal guía asegura que solo pase una vaina (A) al sistema de
10 corte (30).

El canal guía alinea y guía las vainas (A) hacia el mecanismo de clasificación (20). Los canales guía aseguran que solo una vaina (A), a la vez, entre en contacto con el sistema de corte (30), dada su geometría y su posición en el dispositivo (100).

- 15 Por otra parte, el sistema de corte (30) se conforma por un elemento cortador (32) conectado a unos soportes (31). Los soportes (31) se conectan a la estructura o a una superficie fuera del dispositivo (100). El elemento cortador (32) se selecciona entre cuchillas, agua a presión, ruedas de fricción, un disco de corte, cierra, serrucho, placa dentada, guillotinas y
20 combinaciones de las anteriores u otro tipo de sistemas de corte y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

- Por otra parte, elemento cortador (32) puede ser una cuchilla, dicha cuchilla no entra en contacto con el mecanismo transportador de sólidos (10). La cuchilla corta las vainas (A)
25 en su longitud para dejar expuestos los granos (B) en su interior. El sistema de corte (30) se encuentra por encima de la estructura, conectado a la estructura (como un monolítico), en un espacio vacío entre el mecanismo transportador de sólidos (10) y el sistema desgranador (40).

- El mecanismo transportador de sólidos (10) puede tener en su longitud perforaciones (13).
30 Dichas perforaciones (13) permiten la salida de unos residuos generados por el corte de la vaina (A) por el elemento cortador (32) o la salida de los granos (B) que se desprenden de las vainas (A). Un receptáculo puede disponerse por debajo del sistema de corte (30) para recibir los desperdicios generados por el corte de la vaina (A). Asimismo, el receptáculo se conecta a la estructura por debajo de la cuchilla.

- 35 Se entenderá en la presente invención por desperdicios, un residuo que se genera al realizar el corte que no es aprovechable o muy pequeño, y sale del proceso.

- Por otra parte, la vaina (A) cortada es transportada por el mecanismo transportador de sólidos
40 (10) hacia el sistema desgranador (40).

El sistema desgranador (40) se conforma por una entrada (41), una primera salida (42), una

segunda salida (43) y un elemento de extracción de granos localizado entre la entrada (41) y las salidas (42, 43) del sistema desgranador (40). La primera salida (42) del sistema desgranador (40) permite la salida de los granos (B) extraídos fuera del dispositivo (100). La segunda salida (43) del sistema desgranador (40) permite la salida de las vainas cortadas sin granos (C). La entrada (41) del sistema desgranador (40) permite el ingreso de las vainas (A) cortadas. El dispositivo (100) puede comprender una bandeja de descarga conectada a la segunda salida (43) del sistema desgranador (40), para guiar a las vainas cortadas y sin granos (C) a un elemento de almacenamiento.

10 Por otra parte, los elementos de extracción de granos se seleccionan del grupo conformados por sistema de pinzas – soportes, placas con protuberancias móviles, rodillos de presión giratorios, combinaciones de las anteriores u otros elementos semejantes conocido por una persona medidamente versada en la materia.

15 Por ejemplo, los elementos de extracción de granos tipo pinzas– soportes se componen por unas pinzas (46) dispuestas en unos rodillos (45) o apoyos conectados a la estructura por medio de pilares (44). Las pinzas (46) separan los granos (B) de las vainas (A) y extraen los granos (B) de las vainas (A) sin dañar los granos (B). Además, en una realización de la invención una pluralidad de pinzas (46) sobresalen del rodillo (45), y el rodillo (45) se dispone a la entrada del sistema desgranador (40).

Las pinzas (46) pueden ser garfios, elementos punta corva, uñas de gato, protuberancias en los rodillos (45), dientes de piñón dispuestos en los rodillos (45), aletas conectadas a los rodillos (45), hélices conectadas a los rodillos (45), ganchos sujetadores, combinaciones de los anteriores u otro tipo de pinzas (46) que permitan el paso de energía semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia. Se entenderá para la presente invención como pinza (46) a un elemento mecánico que permite extraer granos (B) de las vainas (A) cortadas mediante esfuerzos mecánicos. Por ejemplo, la pinza (46) puede sujetar, empujar o punzar los granos (B) para retirarlos de la vaina (A) cortada.

Para la presente invención se entenderá como gancho sujetador un conjunto conformado por un sujetador y un extractor. El sujetador y el extractor se disponen en los rodillos (45) conectados a la estructura por medio de pilares (44). El sujetador y el extractor se componen de cuatro extremos, un extremo superior, un extremo inferior un extremo derecho y un extremo izquierdo.

El sujetador tiene dos dientes en su extremo inferior que se incrustan a la vaina (A) para separar en una medida la vaina (A) de los granos (B) o la vaina (A) de una membrana que contenga los granos (B). El extractor funciona como un mecanismo de palanca simple, el cual está anclado en un extremo a los pilares (44).

Por ejemplo, el extractor se conforma de un mango largo y delgado conectado a unas herramientas con cuyos extremos tiene dos salientes que se aproximan uno a otro. Dichos salientes son accionados por un mecanismo que puede ser hidráulico, mecánico, electromecánico, neumático, electrónico combinaciones de estos u otro tipo de mecanismo semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia. El extractor separa los granos (B) de las vainas (A) con los salientes.

Se entenderá para la presente invención como saliente a un elemento o extremo que sobresale de una cosa.

Las pinzas (46) son de materiales pétreos, metálicos, polímeros, polímeros reforzados con fibras, madera, cerámicos, material inerte biológicamente o cualquier otro material rígido semejante y que cumplieran la misma función conocido por una persona mediadamente versada en la materia.

Preferiblemente, las pinzas (46) son de un material inerte biológicamente. Se entenderá en la presente invención por material inerte biológicamente, un material con propiedades químicas y mecánicas que impide el desprendimiento de limadura, óxidos, nitruros, y en general, partículas contaminantes durante la operación de extracción de los granos (B).

Ejemplos de materiales inertes biológicamente son el acero inoxidable (v.g. AISI 304, AISI 304L, AISI 316, AISI 316L), poliamidas (v.g. PA12, PA 66) u otro tipo de materiales semejantes y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

Cuando el producto final es para consumo humano, pertenece a la industria alimenticia, al pertenecer a la industria alimenticia se necesita tener materiales que resistan la corrosión, que su superficie sea totalmente compactada, tenga elevada resistencia a choques y tensiones mecánicas, que tengan ausencia de recubrimientos de fácil deterioro y no aporte partículas por desprendimiento. Lo anterior permite cumplir con normas como las estipuladas por la FDA y la Norma Técnica Colombiana (NTC).

Las pinzas (46) pueden tener un tratamiento térmico que se selecciona entre temple, revenido, recocido, normalizado, bonificado y combinaciones de los anteriores. Asimismo, las pinzas (46) pueden tener un tratamiento químico que se selecciona entre cementación, nitruración, cianuración, carbonitruración, sulfinización y combinaciones de los anteriores.

Por otra parte, los rodillos (45) se encuentran conectados a un sistema de motor que los hace girar y a unos pilares (44) que lo conectan con la estructura. El mecanismo transportador de sólidos (10) transporta las vainas (A) cortadas hasta las pinzas (46), y el movimiento de los rodillos (45) y el contacto que se genera entre las pinzas (46) y la vaina (A) hace que las vainas (A) sean movidas desde la entrada (41) del sistema desgranador (40) hasta la segunda

salida (43) del sistema desgranador (40).

El sistema de motor se compone por un motor, y a su vez puede tener un mecanismo de reducción. El mecanismo de reducción se conecta a los rodillos (45) y al motor. El mecanismo de reducción se selecciona de motorreductores, ejes paralelos, ejes perpendiculares, poleas, reductores de velocidad de sin fin corona, reductores de velocidad de engranajes, reductores cicloidales, reductores de velocidad planetarios, reductores de engranajes internos, reductores de engranajes externos, combinaciones de los anteriores u otro tipo mecanismo de reducción de velocidad semejante y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia. En una modalidad, el sistema de motor no incluye un mecanismo de reducción, para dicha modalidad, el motor debe manejar bajas velocidades para evitar dañar los granos (B) al extraerlos de las vainas (A).

Se entenderá por rodillo (45) a una pieza cilindra, cubica, paralelepípedo giratoria u otro tipo de geometría semejante y que cumpliera la misma función conocidas por una persona medianamente versada en la materia.

Preferiblemente, el mecanismo transportador de sólidos (10) termina en la entrada del sistema desgranador (40). De esta manera, el sistema desgranador (40) tiene una lámina que soporta las vainas (A) mientras se encuentran en el sistema desgranador (40). Además, la lámina se encuentra conectada a la estructura. Por último, la primera salida (42) del sistema desgranador (40) son unas perforaciones pasantes en toda la lámina que permiten la salida de los granos (B) del dispositivo (100).

Adicionalmente, el mecanismo transportador de sólidos (10) puede terminar en la segunda salida (43) del sistema desgranador (40). En dicha modalidad, las perforaciones en la longitud del mecanismo transportador de sólidos (10) configuran la primera salida (42) del sistema desgranador (40).

Los granos (B) que salen del sistema desgranador (40) son almacenados en una bandeja de disposición, la cual se ubica en el extremo opuesto del mecanismo transportador de sólidos (10) conectado al sistema desgranador (40).

Por otro parte, las vainas (A) pueden ingresar al dispositivo (100) de la presente invención mediante un segundo mecanismo transportador de sólidos (50) que transporta las vainas (A) al mecanismo de clasificación (20).

Las vainas (A) que son transportadas al mecanismo de clasificación (20) por el segundo mecanismo transportador de sólidos (50) comprenden un canal guía conectado en la estructura por encima del segundo mecanismo transportador de sólidos (50). El canal guía se encuentra proximal al segundo mecanismo transportador de sólidos (50), el canal guía y

el segundo mecanismo transportador de sólidos (50) nunca entran en contacto.

Un canal guía puede disponerse sobre el segundo mecanismo transportador de sólidos (50) .

5 Ejemplo 1:

El cacao es una especie de planta originaria y adaptada al clima tropical. En el caso Colombiano, se han cultivado una gran diversidad genética como son los cacaos criollos, Forasteros, clones y los híbridos. Uno de los grandes retos para los productores y técnicos es la recolección inocua de la materia prima para la producción de derivados del cacao, donde dependiendo del volumen de la cosecha, de la madurez de las mazorcas y de la presencia de plagas, enfermedades o animales dañinos, se debe aumentar la calidad en la recolección para evitar pérdidas en el material.

Entre las dificultades por las que atraviesa el cultivo y el beneficio del cacao, es el uso por parte de los recolectores y agricultores de herramientas agrícolas inapropiadas para su corte, extracción y manipulación de la vaina (A) del cacao (en adelante almendra de cacao), lo cual trae como consecuencia perdida de las características organolépticas del producto (el desmejoramiento en su olor, aroma y calidad del producto final).

En una modalidad de la invención, el dispositivo (100) comprende un primer mecanismo transportador de sólidos (10), y un segundo mecanismo transportador de sólidos (50), ambos de tipo banda transportadora cada una con un largo de 80cm por 80cm ancho. El segundo mecanismo transportador de sólidos (50) es de poliuretano conformados por cinco tramos. La segunda banda trasportadora es de longitud total de 3m de largo por 80cm depor ancho.

El segundo mecanismo transportador de sólidos (50) se encuentra seguido de un sensor tipo báscula. El segundo mecanismo de transportador (50) transporta las vainas (A) de cacao a la báscula conectada a la estructura.

La báscula es electrónica y pesa las vainas (A) de cacao una por una. Después, la báscula envíe el peso de cada vaina (A) de cacao a la unidad de control. La unidad de control decide si la vaina (A) continúa en el proceso de extracción de granos (B), según los parámetros predeterminados en dicha unidad de control.

Particularmente, para las variedades de cacao *Theobroma* Corpoica La Suiza (TCS) 19 y 13, Cuando la vaina (A) de cacao pesa entre 2200 g y 2600 g la unidad de control ordena al elemento de selección tipo brazo robótico mover la vaina (A) de cacao de la báscula al mecanismo de tipo placa pivotada en un extremo y un elemento de bloqueo, la unidad de control abre el mecanismo de compuerta (24)y la vaina (A) de cacao cae por gravedad y sale fuera del dispositivo (100).

Cuando la vaina (A) de cacao pesa menos a 2200 g y más que 2600 g la unidad de control ordena al elemento de selección (25) tipo brazo robótico mover la vaina (A) de cacao desde la báscula el mecanismo transportador de sólidos (10). Cuando las vainas (A) de cacao se encuentran fuera de estos rangos, el grano (B) está contaminada por enfermedades como Moniliasis, mazorca negra y escoba de bruja, que afecta directamente el peso de la vaina.

El primer mecanismo transportador de sólidos (10) transporta la vaina (A) hacia y durante el sistema de corte (30). El sistema de corte (30) tiene una guía, una cuchilla (32), un soporte (31), y un receptáculo. La guía se encuentra conectada a la guía y dispuesta (sin contacto) sobre el mecanismo transportador de sólidos (10). La guía no permite que dos o más vainas (A) se dirijan a la cuchilla (32) y evita que se corten varias vainas (A) al tiempo. La cuchilla (32) tipo disco de corte divide en dos la vaina (A) una por una. El receptáculo recibe los deshechos producidos por el corte.

La vaina (A) cortada continúa sobre el primer mecanismo transportador de sólidos (10) hacia el sistema desgranador (40). El primer mecanismo transportador de sólidos (10) llega hasta la entrada del sistema desgranador (40). El sistema desgranador (40) se conforma de pinzas (46) tipo uñas de gato conectados a unos rodillos (45), y dichos rodillos (45) conectados a unos pilares (44) que a su vez se encuentran contados a la estructura. Las pinzas (46) extraen los granos (B) de la almendra del cacao. Los granos (B) que se retiran (por las pinzas (46)) de almendra caen a una lámina con perforaciones del sistema desgranador (40) conectada a la estructura. Los granos (B) salen por las perforaciones de la lámina, dichos granos (B) caen a una bandeja de disposición. En este caso, la primera salida del sistema desgranador (40) como las perforaciones de la lámina.

Las vainas cortadas y sin granos (C), salen del dispositivo (100) por la segunda salida del sistema desgranador (40) hacia una bandeja de descarga.

Ejemplo 2

Como muestra la FIG. 3, en otra modalidad, para vainas (A) de cacao el dispositivo (100) comprende un mecanismo transportador de sólidos (10), y un segundo mecanismo transportador de sólidos (50), ambos de tipo banda transportadora cada una con un largo de 80cm por 80cm ancho. El segundo mecanismo transportador de sólidos (50) tiene en su longitud entre 22cm y 38cm de longitud y de 17cm y 28cm de ancho. El segundo mecanismo transportador de sólidos (50) es de un material poliuretano conformado por cinco tramos, cada tramo se sitúa de forma transversal al dispositivo (100). La segunda banda transportadora es de longitud total de 3m de largo por 80cm ancho.

El segundo mecanismo transportador de sólidos (10) se encuentra seguido por una tolva. La tolva se encuentra seguida de un sensor tipo báscula electrónica. Los datos obtenidos por el sensor son enviados a la unidad de control, el sensor pesa las vainas (A) de cacao una por

una.

La unidad de control se encuentra seguida de un segundo sensor tipo sensor de rigidez que mide la resistencia de la vaina (A) a doblarse o torcerse, esto con el propósito de descartar una enfermedad que actúa sobre las vainas (A) por ejemplo vainas (A) de cacao. El segundo sensor se encuentra a su vez conectado a un tercer sensor tipo sensor de humedad que es usado para asegurar la hidratación o deshidratación del grano (B), característica necesaria para asegurar la inocuidad de las vainas (A). El primer, segundo y tercer sensor se conectan a la estructura.

Cuando la vaina (A) de cacao pesa entre 2200 g y 2600 g la unidad de control ordena al elemento de selección tipo brazo robótico mover la vaina (A) de cacao de la báscula al mecanismo de tipo placa pivotada en un extremo y un elemento de bloqueo, la unidad de control abre el mecanismo de compuerta cuando la vaina (A) no cumple con los parámetros previamente establecidos y la vaina (A) de cacao cae por gravedad y sale fuera del dispositivo (100).

Cuando la vaina (A) de cacao pesa menos a 2200 g y más que 2600 g la unidad de control ordena al elemento de selección tipo brazo robótico mover la vaina (A) de cacao desde el sensor, hacia el segundo sensor tipo sensor de rigidez, y si cumple con la rigidez una dureza entre 0,20 Kg/cm² a 0.40 Kg/cm². La unidad de control ordena al brazo robótico mover la vaina (A) del segundo sensor al tercer sensor tipo sensor de humedad, y si cumple con la humedad necesaria la unidad de control ordena al brazo robótico mover la vaina (A) al segundo mecanismo transportador de sólidos (10).

El primer mecanismo transportador de sólidos (10) transporta la vaina (A) hacia y durante el sistema de corte (30). El sistema de corte (30) tiene una guía, una cuchilla, un soporte, y un receptáculo. La guía se encuentra conectada a la guía y dispuesta (sin contacto) sobre el mecanismo transportador de sólidos (10). La guía no permite que dos o más vainas (A) se dirijan a la cuchilla y evitar que se corte varias vainas (A) al tiempo. La cuchilla divide en dos la vaina (A) una por una. El receptáculo recibe los deshechos de producidos por el corte.

La vaina (A) cortada continúa sobre el primer mecanismo transportador de sólidos (10) hacia el sistema desgranador (40). El primer mecanismo transportador de sólidos (10) llega hasta la entrada del sistema desgranador (40). El sistema desgranador (40) se conforma de pinzas (46) tipo uñas de gato conectados a unos rodillos (45), y dichos rodillos (45) conectados a unos pilares (44) que a su vez se encuentran contados a la estructura. Las pinzas (46) tipo gancho sujetador extraen y desgranar la vaina (A) de cacao. Los granos (B) que se retiran (por las pinzas (46) en especial el extractor) de la vaina (A) caen a una lámina con perforaciones del sistema desgranador (40) conectada a la estructura. Los granos (B) salen por las perforaciones de la lámina, dichos granos (B) caen a una bandeja de disposición. Se

entenderá por la primera salida (42) del sistema desgranador (40) como las perforaciones de la lámina.

Las vainas cortadas y sin granos (C), salen del dispositivo (100) por la segunda salida del sistema desgranador (40) hacia una bandeja de descarga.

Ejemplo 3

Como muestra la FIG. 4, en una modalidad de la invención inicialmente se carga la tolva con las vainas (A). La tolva tiene un cambio de dirección en su longitud, el cambio de dirección en la tolva se encuentra en el extremo proximal a un segundo mecanismo transportador de sólidos (50), con dicho cambio las vainas (A) cambiando el vector de caída, este cambio de vector de caída permite el paso controlado de las vainas (A) hacia el mecanismo transportador de sólidos (50) tipo redlers inclinado. El segundo mecanismo transportador de sólidos (50) tipo redlers inclinado transporta las vainas (A) una por una al mecanismo de clasificación (20) tiene un sensor tipo báscula electrónica. La báscula clasifica de acuerdo con un peso establecido. Las vainas (A) que no cumplen con el rango de peso oscila entre 2200 g y 2600 g son retirados del proceso. Si la vaina (A) no cumple con el rango de peso, una placa pivotada se acciona, dejando caer las vainas (A) desechadas fuera del dispositivo (100) y así son retiradas la vaina (A) del proceso, de lo contrario si la vaina (A) cumple con el peso requerida es movida hasta el primer mecanismo transportador de sólidos (10) tipo cinta transportadora y hacia el sistema de corte (30).

Las vainas (A) que continúan en el proceso, son transportadas hasta el sistema de corte (30) donde el elemento cortador (32) tipo ruedas de fricción y cuchillas generan realiza un corte limpio hasta el grosor de la cascara de la vaina (A) y descentrado permitiendo posteriormente una mejor extracción de los granos (B) de la vaina (A). La vaina (A) cortada ingresa al sistema desgranador (40) es recibida por un rodillo (45) de presión que presiona la vaina (A) contra una placa con protuberancias la cual fija la vaina (A) para evitar movimiento al momento de extracción de los granos (B). La vaina (A) cortada es transportada por la placa con protuberancias unas hacia las pinzas (46) – pilares (44) tipo gancho sujetador. Las pinzas (46) tipo gancho-sujetador se encuentran conectadas a los rodillos (45) y estos a su vez se encuentran conectados a los pilares (44). Los rodillos (45) donde se encuentran las pinzas (46) son accionadas por un mecanismo hidráulico y eléctrico que permite dejar adherida a la vaina (A) una membrana que recubre los granos (B), pues la cascara está a lo largo de la vaina (A), evitando tocar la membrana. La membrana debe adherirla para evitar daño de la calidad de los granos (B). El material extraído cae por la gravedad en una bandeja de disposición. Las vainas cortadas y sin granos (C) son desechadas en un receptáculo.

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.