



DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
MODIFICACIONES Y/O CORRECCIONES

1. **Identificación del Trámite**

☐ Error material

☒ **X Modificación a una Solicitud en trámite**

☒ **Patente de Invención**

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Registro de Diseño Industrial

☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. **Datos del solicitante**

Persona Natural

Persona Jurídica ☒

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS CNPEM

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa

Micro ☐

Pequeña ☐

Mediana ☐

Otra ☒

Documento de identificación:

☐ C.C.

☐ C.E.

☐ NIT

☒ Otro Número Empresa Extranjera

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Brasil	Giuseppe Máximo Scolfaro, No. 10.000 Guará Campinas Sao Paulo	
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. **Datos del apoderado:**

CUESTA QUINTERO JUAN CARLOS

Apellidos y Nombre

79.339.809

Documento de identificación

43.273

Tarjeta profesional

Dirección y domicilio		Ciudad
CALLE 72 No. 10-07 Oficina 603		BOGOTÁ
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
<u>contacto@cuestalawyers.com</u>	2554538	2113097

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general _____

4. Datos del trámite

Corrección:

Expediente No 14-189
Aparece _____

Debe ser _____

Modificación:

☒ **Modificación al capítulo reivindicatorio.**
Se aporta el capítulo reivindicatorio inicial presentado en fase internacional y el capítulo reivindicatorio modificado, con subrayas para que ese Despacho identifique los cambios. Realizados por la solicitante.

☒ **Modificación al capítulo descriptivo.**
Se aporta el capítulo descriptivo inicial presentado en fase internacional y el capítulo descriptivo modificado, con subrayas para que ese Despacho identifique los cambios realizados por la solicitante.

☐ **Modificación al resumen.**

☐ **Modificación a los dibujos.**

Modificación al solicitante.

5. Anexos

☒ Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la corrección y/o modificación

☐ Poder, si fuere el caso.

☒ Documento que contiene las modificaciones o correcciones.

☐ Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético.

6. Firma

Nombre y apellidos

JUAN CARLOS CUESTA QUINTERO
C.C 79.339.809

Firma

Tarjeta Profesional 43.273

"MÓDULO DE CINTAS PARA COSECHA DE CAÑA DE AZÚCAR Y PROCESO DE COSECHA"

La presente invención se refiere a un módulo de cosecha de caña de azúcar, el cual puede ser acoplado a un tractor o a una cosechadora completa, con auto-propulsión. La invención se refiere también a un proceso de cosecha de la caña.

TÉCNICA ANTERIOR:

La alimentación de la cosechadora de caña consiste en el proceso de retirada de los tallos de caña de azúcar de la plantación y su introducción en el equipo, de forma paralelamente ordenada.

Los tallos de caña, dentro de la plantación de caña de azúcar, pueden estar orientados de formas distintas, variando entre una posición verticalmente ordenada, en los cañaverales erectos, hasta una forma aleatoriamente desordenada en los cañaverales fuertemente acostados. Frecuentemente existen ambos casos dentro de un mismo terreno lo que indica que el equipo de cosecha debe tener habilidad para procesar ambas configuraciones.

Los procesos de cosecha existentes actualmente exigen que los tallos sean ordenados paralelamente unos con respecto a otros, tanto en la cosecha de la caña picada como en la de caña entera. En el primer caso ese arreglo paralelo se hace necesario para conseguir una longitud de fraccionamiento uniforme, y en el segundo caso, arreglo paralelo es necesario para obtener se una densidad de carga económicamente aceptable.

El proceso de cosecha mecanizada de las cosechadoras de la técnica anterior, particularmente de las cosechadoras australianas de caña picada (ver Figura A - cosechadora australiana de caña picada) se inicia con el corte de los cogollos, esta operación es opcional que, cuando se ejecuta, libera el material al suelo, o, si desactivada, alimenta los cogollos junto con los tallos. Después de la despuntadura, los tallos son inclinados por la acción de un deflector estático o rotativo y, en la secuencia, dos discos con cuchillas periféricas ejecutan el corte basal, liberando

los tallos de las raigambres, lo que permite que los mismos se acuesten sobre el suelo o sobre los tallos vecinos aún en pié. A medida en que la cosechadora avanza, y con el auxilio de los discos cortadores de base, los tallos alcanzan un
5 mecanismo de cilindro levantador seguido por una cascada de cilindros limpiadores que los conducen hasta el picador. Cuando la caña es cogida sin quemazón previa, y sin despuntadura, el picador sincrónico corta hojas y cogollos en fragmentos, los cuales son separados neumáticamente por una
10 corriente de aire ascendiente generada por un extractor de flujo axial.

INCONVENIENTES DE LAS COSECHADORAS DE LA TÉCNICA ANTERIOR:

Las cosechadoras de la técnica anterior,
15 particularmente las cosechadoras australianas de caña picada, encuentran dificultades para coger líneas múltiples de cañas acostadas, muy enmarañadas. Esas cañas son identificadas por los productores como de baja factibilidad de ser cosechadas. Sin embargo, esos casos tienden a hacerse más frecuentes
20 debido al buen crecimiento vegetativo, a medida que variedades progresivamente más productivas son desarrolladas. Las figuras B y C muestran ejemplos de tallos enmarañados. El cruzamiento de cañas curvadas genera una interacción o vínculo entre tallos en contacto que dificulta su remoción.

La figura D muestra las fuerzas aplicadas
25 actuantes en los tallos, cuando ocurre la remoción de los mismos por la cosechadora de la técnica anterior de caña picada. Dicho dispositivo se denomina de separador de línea, o separador helicoidal, o pirulí. Se observa en la figura B
30 que los separadores de línea quedan en una posición cercana a la vertical y empujan a los tallos en el sentido del desplazamiento de la cosechadora, hasta alinearlos longitudinalmente no sentido do movimiento.

Cuando los tallos encuentran dificultad para
35 deslizarse sobre los separadores de línea se generan fuerzas de flexión P_h y P_v aplicadas en un punto intermedio del tallo, fuerzas estas que, frecuentemente, son de magnitud suficiente

para provocar la ruptura del tallo o la arrancadura de la raíz.

Además, las cosechadoras de caña picada empujan y acuestan los tallos para ser alineados (peinados) longitudinalmente en posición muy próxima de la superficie del suelo, los cuales reciben contaminación con impurezas minerales movidas por el cortador de base. Ese gran volumen de tierra es parcialmente retirado de los tallos durante el paso de los mismos por los cilindros limpiadores, generando gran demanda de potencia y disminuyendo la eficiencia en la extracción de la sacarosa.

OBJETIVOS Y VENTAJAS DE LA INVENCION:

La presente invención tiene el objetivo de reducir las pérdidas de materia prima y la demanda de potencia, por medio de un nuevo módulo de cosecha.

La figura E muestra un nuevo principio de cosecha obtenido con el módulo de acuerdo con la invención. El nuevo principio efectúa la remoción de los tallos de la plantación aplicando fuerzas F_h y F_v , directamente en la base del tallo, de modo a generar una configuración de fuerzas como la ilustrada en la Figura E, configuración esta que es más simple y menos agresiva para la resistencia del tallo que aquella que se muestra en la Figura D, la cual representa el principio utilizado en las cosechadoras de la técnica anterior de caña picada. La condición de carga en la figura E resulta predominantemente en fuerzas de tracción aplicadas en el extremo del tallo, en vez de cargas de flexión aplicadas en un punto intermedio de dicho tallo, conforme muestra la figura D. En el caso de las cosechadoras de caña picada de la técnica anterior, los separadores de línea empujan (peinan) los tallos en el sentido de desplazamiento de la cosechadora, hasta alinearlos longitudinalmente en el sentido del movimiento.

Para conseguir capturar un tallo es necesario conocer la localización de un punto del mismo dentro de la distribución espacial de la plantación. El único punto de un tallo cuya localización es conocida es el punto de inserción

del mismo en la raigambre, punto este donde se realiza el corte de base. Con el módulo de acuerdo con la invención, el tallo es capturado y aplicada tracción a partir de ese punto, y, así, el proceso de remoción se hace bastante indiferente
5 al grado de acostamiento del cañaveral. En la medida en que progresa el proceso de remoción, aplicándose tracción a los tallos en dirección a un punto común, acontecerá espontáneamente su orden paralelo.

El objetivo de la invención es alcanzado por
10 medio de un módulo de cosecha de cintas, que comprende un mecanismo levantador dispuesto horizontalmente y pudiendo ser desplazado verticalmente; un mecanismo cortador de base; un mecanismo deflector colocado encima del mecanismo levantador y configurado para modificar y auxiliar el desplazamiento de
15 los tallos cortados hasta un mecanismo tirador, dicho mecanismo tirador comprendiendo cintas, una cinta superior y una cinta inferior; un cilindro levantador situado junto a la extremidad inferior de las cintas; un mecanismo transferidor apropiado para recibir los tallos del mecanismo tirador y
20 transferirlos a un mecanismo picador, dicho mecanismo picador estando colocado en secuencia a dicho mecanismo transferidor, y siendo que un mecanismo tensor actúa en la cinta superior del mecanismo tirador.

Así, el módulo de acuerdo con la invención
25 proporciona una reducción substancial de las pérdidas en las cosechas, evitando la ruptura de los tallos y el arrancamiento de la raíz.

Otra ventaja del módulo de acuerdo con la invención es el hecho que el proceso de remoción de los
30 tallos de la plantación es poco dependiente del grado de acostamiento del cañaveral, una vez que los tallos son cortados cerca de la raíz.

El proceso de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

35 Proceso de cosecha de caña de azúcar erecta:

Una tabique deflector inclina la caña longitudinalmente efectuando un mínimo esfuerzo en la raíz de dicha caña; discos de corte cortan la caña; un cilindro

5

levantador levanta la extremidad de la caña y la transfiere para cintas; y las cintas de un mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo de transferidor transfiere la caña para un mecanismo picador, el cual corta la caña en trozos.

5 Proceso de cosecha de caña de azúcar inclinada lateralmente:

Un disco de corte corta la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de la citada caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior de un cono metálico del mecanismo levantador; la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro de un mecanismo deflector; los helicoides del mecanismo levantador y los helicoides del mecanismo deflector, por medio de rotación, desplazan a la caña hasta las cintas de un mecanismo tirador; y las cintas del mecanismo tirador tiran la caña hasta un mecanismo transferidor, y el mecanismo transferidor transfiere la caña para un mecanismo picador, el cual corta la caña en pedazos.

20 Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada lateralmente:

Un cono metálico de un mecanismo levantador levanta un poco la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de dicha caña; un disco de corte corta la caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior del mecanismo levantador; la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro de un mecanismo deflector; los helicoides del mecanismo levantador y los helicoides del mecanismo deflector, por medio de rotación, desplazan a la caña hasta las cintas de un mecanismo tirador; y las cintas del mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo transferidor transfiere la caña a un mecanismo picador, el cual corta la caña en pedazos.

35 Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada longitudinalmente hacia adelante o hacia atrás:

El disco de corte corta la caña efectuando un mínimo esfuerzo en la raíz de dicha caña; un cilindro levantador levanta la extremidad de la caña y la transfiere

para cintas de un mecanismo tirador; y las cintas del mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo transferidor transfiere la caña para un mecanismo picador, el cual corta la caña en trozos.

5 La invención será, a continuación, más detalladamente descrita, a título de ejemplo, con base en las figuras anexas:

FIGURA 1 - vista en perspectiva de una concretización preferida del módulo de cintas de acuerdo con la invención;

FIGURA 2 - vista lateral del módulo de la figura 1;

FIGURA 3 - vista superior del módulo de la figura 1;

15 FIGURA 4 - vista frontal del módulo de la figura 1;

FIGURA 5 - vista inferior del módulo de la figura 1;

FIGURA 6 - vista en perspectiva delantera de una concretización preferida del mecanismo levantador de acuerdo con la invención;

FIGURA 7 - vista en perspectiva posterior del mecanismo levantador de la figura 6;

25 FIGURA 8 - vista lateral del mecanismo levantador de la figura 6;

FIGURA 9 - vista en perspectiva de una concretización preferida del mecanismo deflector de acuerdo con la invención;

30 FIGURA 10 - vista lateral del mecanismo deflector;

FIGURA 11 - vista superior del mecanismo deflector;

FIGURA 12 - vista frontal de una concretización preferida del mecanismo cortador de base de acuerdo con la invención;

FIGURA 13 - vista frontal del mecanismo cortador de base de la figura 12 sin las chapas de protección;

FIGURA 14 - vista superior del mecanismo cortador de base de la figura 12 sin las chapas de protección y sin el mecanismo deflector;

5 FIGURA 15 - vista en perspectiva del mecanismo cortador de base de la figura 12 sin as chapas de protección;

FIGURA 16 - vista inferior del mecanismo cortador de base de la figura 12;

10 FIGURA 17 - vista inferior de un cilindro levantador de acuerdo con la invención;

FIGURA 18 - vista inferior do cilindro levantador de la figura 17 y de un mecanismo tirador;

15 FIGURA 19 - vista lateral de una concretización preferida del mecanismo tirador de acuerdo con la invención;

FIGURA 20 - vista en perspectiva del mecanismo tirador de la figura 19;

FIGURA 21 - vista en perspectiva del mecanismo tirador de la figura 19 sin la cinta superior;

20 FIGURA 22 - vista en perspectiva del mecanismo tirador de la figura 19 sin la cinta superior y sin el mecanismo tensor;

25 FIGURA 23 - vista en perspectiva posterior de la estructura de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

FIGURA 24 - vista inferior de la estructura completa de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

30 FIGURA 25 - vista delantera de la parte inferior de la estructura de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

FIGURA 25A - vista posterior de la parte inferior de la estructura de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

35 FIGURA 26 - vista en perspectiva de una concretización preferida del mecanismo tensor de acuerdo con la invención;

FIGURA 27 - vista lateral del mecanismo tensor de la figura 26;

FIGURAS 27A a 27 D - vistas del mecanismo tensor de la figura 26;

5 FIGURA 28 - vista lateral de una concretización preferida del mecanismo transferidor de acuerdo con la invención y de la parte superior del mecanismo tensor de la figura 26;

10 FIGURA 29 - vista de la parte superior del mecanismo tensor de la figura 26;

FIGURA 30 - vista en perspectiva de una concretización preferida del mecanismo transferidor y de la parte superior del mecanismo tensor de la figura 26;

15 FIGURA 31 - vista en perspectiva del mecanismo transferidor de la figura 30 y de una concretización preferida del mecanismo picador;

FIGURA 32 - vista en perspectiva del mecanismo picador de la figura 31; e

20 FIGURA 33 - vista inferior de la chapa de salida del mecanismo picador.

Las figuras 1 a 5 muestran las vistas generales del módulo de acuerdo con la invención, mientras que las figuras 6 a 33 detallan todos los mecanismos que componen el módulo.

25 Las figuras 1 a 5 muestran una concretización preferida del módulo de acuerdo con la invención, donde se observa un mecanismo levantador 1 que comprende dos conos metálicos giratorios 2 con respectivos helicoides 3 dispuestos en su superficie. Las puntas 4 de los conos metálicos 2, de preferencia, no son giratorias y son mantenidas apoyadas en el suelo, levantando los tallos de caña de azúcar acostados en el suelo transversalmente a la dirección de desplazamiento del módulo. Hoy en día, debido a la mayor productividad de las plantaciones de caña, los tallos alcanzan alturas mayores y, frecuentemente, muchos de ellos caen transversalmente sobre el suelo y necesitan ser levantados antes del corte. Adicionalmente, los tallos que permanecen erectos en la plantación son acostados

30

35

longitudinalmente por un tabique deflector 5 de un mecanismo deflector 6 para ser cogidos. Así, con todos los tallos levantados, o acostados longitudinalmente en la dirección de desplazamiento del módulo, un mecanismo cortador de base 7
5 corta los tallos junto a la raíz. En seguida, el mecanismo deflector 6 y un cilindro levantador 8 transfieren los tallos para un mecanismo tirador 9, que aprieta los tallos entre as sus cintas, cinta superior 10 y cinta inferior 11. Dichas cintas transportan los tallos para arriba y los transfieren
10 para un mecanismo transferidor 12, el cual, a su vez, los transfiere para un mecanismo picador 13. Un mecanismo tensor 14 soporta y tensiona la cinta superior 10, bien como regula la distancia entre las citadas cintas 10 y 11.

Enseguida, después que el módulo efectúa
15 todas las etapas de trabajo, la paja es removida por una corriente de aire y los pedazos de caña de aproximadamente 20 cm son lanzados en la tolva de un camión de volteo.

Mecanismo levantador (ver figuras 6 a 8):

Las figuras 6 a 8 detallan el mecanismo
20 levantador 1 que comprende el cono metálico 2 giratorio con el helicoide 3 dispuesto en su superficie y con una punta 4, de preferencia, no giratoria, y que desliza apoyada en el suelo durante la operación del módulo. El cono 2 es accionado por un motor 15, de preferencia, un motor hidráulico, y un
25 eje de basculamiento 16 del mecanismo puede fijarse en la estructura de sustentación del módulo 17 (ver figura 1). El eje de basculamiento 16 posibilita que el cono sea levantado y bajado, de tal modo que siga las oscilaciones del terreno.

Mecanismo cortador de base (ver figuras 12 a
30 16 y 19):

El mecanismo cortador de base 7 comprende, de preferencia, dos dispositivos de corte situados en oposición uno al otro, cada dispositivo siendo accionado por un motor 18 y comprendiendo un disco 19 donde están fijadas cuchillas
35 de corte 20, dichos discos estando inclinados hacia adelante de preferencia en 12°. Los motores 18 son protegidos por chapas de protección 21 y cada dispositivo de corte es fijado por medio de un vástago 22 y a la estructura del módulo 17.

Las figuras 13 a 16 no muestran las chapas de protección 21.

Mecanismo deflector (ver figuras 9, 10 y 11):

El mecanismo deflector comprende un tabique frontal 5 y, de preferencia, dos cilindros metálicos giratorios 23 con un helicoides 24 dispuesto en superficie, dichos cilindros siendo accionados, respectivamente, por un motor 25 y estando dispuestos, de preferencia, horizontalmente. La estructura 26 del mecanismo deflector está fijada por medio de vástagos 27 en la estructura del módulo.

Así, en el caso de cañas acostadas transversalmente a la dirección de desplazamiento del módulo, el cono metálico 2 levanta la caña, sin desplazar el tallo en el sentido del movimiento, de modo a minimizar las fuerzas aplicadas en la raíz, y, en seguida, las cuchillas de corte 20 cortan dicha caña, haciendo con que ella caiga sobre el cono metálico 2. Con esto, la extremidad de la caña, donde se hizo el corte, se eleva, haciendo con que la caña se apoye en la parte inferior del cilindro metálico 23. Así, con una extremidad de la caña apoyada sobre la parte superior del cono 2, y la otra extremidad apoyándose en la parte inferior del cilindro 23, dicha caña es desplazada hacia atrás, por medio de la rotación de los helicoides 3 y 23, hasta alcanzar las cintas 10 y 11 del mecanismo tirador 9, que, tiran la caña y la transfieren para el mecanismo transferidor 12, el cual, por su vez, transfiere la caña para el mecanismo picador 13. En el caso de cañas inclinadas, ocurren las mismas etapas descritas arriba, siendo que, en este caso, las cañas no precisan ser levantadas por los conos metálicos 2, pues ellas no están acostadas lateralmente, solamente inclinadas.

En el caso de cañas erectas, el tabique frontal 5 inclina la caña longitudinalmente, sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de dicha caña, las cuchillas de corte 20 cortan la caña, y el cilindro levantador 8 levanta la extremidad de la caña y la transfiere a las cintas 10 y 11 del mecanismo tirador, las cuales transfieren la caña al

mecanismo transferidor 12 y este la transfiere al mecanismo picador 13. En el caso de cañas acostadas longitudinalmente hacia adelante o hacia atrás, ocurren las mismas etapas descritas anteriormente para las cañas erectas.

5 En el caso de cañas erectas o acostadas longitudinalmente, los conos 2 y los cilindros 23 del mecanismo deflector 6 no tienen ninguna actuación.

Cilindro levantador (ver figuras 9, 16, 17 y 18):

10 El cilindro levantador 8 se sitúa junto a la extremidad inferior de las correas superior 10 e inferior 11, es accionado, de preferencia, por un motor hidráulico 28 y está apoyado en las extremidades por cojinetes 29 montados en una estructura 30.

15 Mecanismo tirador (ver figuras 10, 18 a 22, 24, 26, y 31):

El mecanismo tirador comprende, de preferencia, dos cintas, una cinta superior 10 y una cinta inferior 11, dichas cintas estando montadas, cada una, de preferencia, en un cilindro superior 31 y un cilindro inferior 32, cada cinta comprendiendo, en el centro, en la superficie interna, una nervura longitudinal 33 con muescas transversales, nervura esta que actúa en un bisel situado al centro de los cilindros 31 y 32, a fin de que las cintas no se desplacen hacia afuera de los cilindros. Uno de los cilindros de cada cinta, de preferencia los cilindros superiores 31, es accionado por un motor hidráulico 35, mientras los cilindros inferiores 32 son conducidos.

30 Se observa también en las figuras que la cinta inferior presenta listones 36 en la superficie externa, los cuales sirven para aumentar el roce con las cañas y, consecuentemente, mejorar el desplazamiento de dichas cañas.

En las figura 21 y 22, la cinta superior 10 no está 5 mostrada, a fin de facilitar la visualización de la cinta inferior 11.

35 Mecanismo tensor (ver figuras 10, 26, 27, 27A, 27B, 27C, 27D, 28 y 29):

El mecanismo tensor 14 comprende una estructura móvil 37 con un cojinete de esferas 38 que articula 10 toda la estructura del mecanismo 37, cojinete este donde está dispuesto un vástago roscado 39 de reglaje de la separación entre la cinta superior 10 y la inferior 11. El cojinete 38 y resortes 40 posibilitan que la estructura oscile y retorne para a su posición. Una chapa 41, con extremidades inclinadas hacia arriba, está fijada en la estructura del mecanismo 37 y se extiende en todo el ancho de la cinta superior 10. La chapa 41 se apoya en la superficie interna inferior de la cinta superior 10 y tiene la finalidad de evitar la deformación de la cinta 10 cuando los tallos de caña de azúcar C están siendo comprimidos y transportados entre dichas cintas 10 y 11 (ver figura 27). La flecha 42 indica el desplazamiento de los tallos.

Se observa también en las figuras que la estructura 37 posee brazos basculantes 43 con una extremidad fijada en los centros de los cilindros 31 y 32 de la cinta superior 10, y la otra extremidad fijada en una barra 45, la cual está montada en el vástago rosqueado 39 y presenta articulaciones 46 en las extremidades. El mecanismo tensor posee también rodillos 47 fijados en vástagos rosqueados de reglaje de tensión 48, rodillos estos que empujan la superficie superior de la cinta superior 10 para abajo, manteniendo dicha cinta 10 tensionada. Los rodillos están instalados en cojinetes de esferas 49, los cuales están montados en respectivas estructuras 50, donde también están montados los vástagos rosqueados 48.

Así, cuando las cintas 10 y 11 del mecanismo tirador 9 tiran los tallos de caña de azúcar C, el cilindro inferior 32, junto con el brazo basculante inferior 43, se levantan, y el tallo va pasando, y la chapa 41 mantiene la parte inferior de la cinta 10 estirada, sin deformación. Cuando el tallo termina su paso por las cintas, el cilindro superior 31 y el brazo oscilante 43 se levantan, y el tallo C es transferido para el mecanismo transferidor 12. Resortes de reposicionamiento 51 actúan en los cilindros 31 y 32, de modo que dichos cilindros retornen a las respectivas posiciones.

Cuando ocurre el paso de los tallos C, la estructura 37 también oscila en el cojinete 38, y los resortes 40 garantizan el retorno de dicha estructura para su posición.

5 Mecanismo transferidor (ver figuras 28, 30 y 31).

O mecanismo transferidor 12 comprende dos cilindros 52 accionados, respectivamente, por un motor 53, dichos cilindros 52 estando dispuestos paralelamente y girando en sentidos opuestos, y siendo que uno de los
10 cilindros es móvil y puede apartarse del otro cilindro por medio de un dispositivo de variación de distancia 54.

Dicho dispositivo de variación de distancia 54 comprende brazos que pueden ser articulados 55, donde está fijado el cilindro móvil, y resortes 56.

15 Mecanismo picador (ver figuras 31, 32 y 33):

El mecanismo picador 13 comprende un cuerpo 57 con por lo menos una cuchilla de corte 58, y siendo que dicho cuerpo es accionado de forma giratoria por un motor 59. Una canaleta 60, con un formato aproximadamente circular,
20 encamina los pedazos de caña cortados.

Estructura de sustentación del módulo (ver figuras 23, 24, 25 y 25A):

Las figuras muestran la estructura de sustentación del módulo 17 donde están montadas as rodas 62.

25 Además de las concretizaciones presentadas anteriormente, el mismo concepto inventivo podrá ser aplicado a otras alternativas o posibilidades de utilización del invento, como por ejemplo, en vez de motores hidráulicos, pueden ser utilizados motores neumáticos. Además de eso, el
30 mecanismo deflector puede ser simplificado y, en vez de los cilindros convergentes, puede ser constituido de una chapa o barras.

Siendo así, será comprendido que la presente invención deberá ser interpretada de manera amplia,
35 siendo su amplitud determinada por los términos de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de cosecha de cintas, particularmente apropiado para la cosecha de caña de azúcar, caracterizado por el hecho de que comprende un mecanismo levantador (1) dispuesto horizontalmente y pudiendo ser desplazado verticalmente; un mecanismo cortador de base (7); un mecanismo deflector (6) dispuesto encima del mecanismo levantador (1) y configurado para modificar la dirección y auxiliar el desplazamiento de los tallos cortados hasta un mecanismo tirador (9), dicho mecanismo tirador comprendiendo cintas, una cinta superior (10) y una cinta inferior (11); un cilindro levantador (8) situado junto a la extremidad inferior de las cintas (10, 11); un mecanismo transferidor (12) apropiado para recibir los tallos del mecanismo tirador (9) y transferirlos a un mecanismo picador (13), dicho mecanismo picador (13) estando dispuesto en secuencia a dicho mecanismo transferidor (12), y siendo que un mecanismo tensor (14) actúa en la cinta superior (10) del mecanismo tirador.

2. Mecanismo levantador (1) caracterizado por el hecho que comprende por lo menos un cono metálico (2) giratorio con un helicoide (3) dispuesto en su superficie y con una punta (4), de preferencia, no giratoria, dicho cono siendo accionado por un motor (15), y siendo que un eje de basculamiento (16) del mecanismo puede ser fijado en la estructura de sustentación del módulo (17).

3. Mecanismo cortador de base (7) caracterizado por el hecho de que comprende, de preferencia, dos dispositivos de corte situados en oposición uno al otro, cada dispositivo siendo accionado por un motor (18) y comprendiendo un disco (19) donde están fijadas cuchillas de corte (20), dichos discos (19) estando inclinados hacia adelante, de preferencia en 12°.

4. Mecanismo deflector (6) caracterizado por el hecho de que comprende, un tabique frontal (5) y, de preferencia, dos cilindros metálicos giratorios (23) con un helicoide (24) dispuesto en su superficie, dichos cilindros

siendo accionados, respectivamente, por un motor (25) y estando dispuestos, de preferencia, horizontalmente.

5. Mecanismo tirador (9) caracterizado por el hecho de que comprende, de preferencia, dos cintas, una cinta superior (10) y una cinta inferior (11), dichas cintas estando montadas, cada una, de preferencia, en un cilindro superior (31) y un cilindro inferior (32), y siendo que, por lo menos uno de los cilindros de cada cinta es accionado por un motor (35).

10 6. Mecanismo tirador (9) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que los cilindros superiores (31) son accionados y los cilindros inferiores (32) son conducidos, y siendo que la cinta inferior (32) presenta listones (36) en la superficie externa.

15 7. Mecanismo tirador (9) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que cada cinta comprende en el centro, en la superficie interna, una nervura longitudinal 33 con muescas transversales, nervura esta que actúa en un bisel situado en el centro de los cilindros 31 y 32.

8. Cilindro levantador (8), caracterizado por el hecho de que se sitúa junto a la extremidad inferior de las correas superior (10) e inferior (11) y es accionado, de preferencia, por un motor, hidráulico (28).

25 9. Mecanismo tensor (14), caracterizado por el hecho de que comprende una estructura móvil (37), la estructura poseyendo brazos basculantes (43), cada brazo (43) presentando una extremidad fijada en el centro de un cilindro (31, 32) de la cinta superior (10) y la otra extremidad fijada en una barra (45) por medio de rótulas (46); el mecanismo comprendiendo también rodillos (47) que actúan en la superficie superior de la cinta superior (10), tensionando dicha cinta, resortes de reposicionamiento de la estructura móvil (40) y resortes de reposicionamiento de los cilindros (51).

35 10. Mecanismo tensor (14) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que los rodillos están instalados en cojinetes de esferas (49), los

cuales están montados en respectivas estructuras (50) que poseen un vástago rosqueado de reglaje de tensión (48).

11. Mecanismo tensor (14) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que comprende
5 adicionalmente un cojinete de esferas (38) que articula toda la estructura del mecanismo (37), cojinete este donde está dispuesto un vástago rosqueado (39) de reglaje de la separación entre la cinta superior (10) y la inferior (11), y siendo que una chapa con extremidades inclinadas para arriba
10 (41), fijada en la estructura del mecanismo (37), está dispuesta apoyándose en la superficie interna inferior de la cinta superior (10).

12. Mecanismo transferidor (12) caracterizado por el hecho de que comprende dos cilindros (52) accionados,
15 cada uno, por un motor (53), dichos cilindros (52) siendo dispuestos paralelamente y girando en sentidos opuestos, y siendo que un de los cilindros es móvil y puede apartarse del otro cilindro por medio de un dispositivo de variación de distancia (54, 55, 56).

20 13. Mecanismo transferidor (12) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de variación de distancia (54, 55, 56) comprende brazos que pueden articularse (55) donde está fijado el cilindro móvil (52) y resortes (56).

25 14. Mecanismo picador (13) caracterizado por el hecho que comprende un cuerpo (57) con por lo menos una cuchilla de corte (58), y siendo que dicho cuerpo es accionado de forma giratoria por un motor (59).

30 15. Proceso de cosecha de caña de azúcar erecta, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

a) un tabique deflector (5) inclina la caña longitudinalmente, sin desplazar el tallo en el sentido del
35 movimiento, de modo a minimizar las fuerzas aplicadas en la raíz;

b) discos de corte (19) cortan la caña;

c) un cilindro levantador (8) levanta la extremidad de la caña y la transfiere a las cintas (10, 11); y

d) las cintas (10, 11) de un mecanismo tirador (9) tiran la caña, y un mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

16. Proceso de cosecha de caña de azúcar inclinada lateralmente, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

a) un disco de corte (19) corta la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de dicha caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior de un cono metálico (2) del mecanismo levantador (1);

b) la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro (23) de un mecanismo deflector (6);

c) los helicoides (3) del cono metálico (2) y los helicoides (24) do cilindro (23), por medio de rotación, desplazan la caña hasta las cintas (10, 11) de un mecanismo tirador; y

d) las cintas (10, 11) del mecanismo tirador tiran la caña hasta un mecanismo transferidor (12), y el mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

17. Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada lateralmente, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

a) un cono metálico (2) de un mecanismo levantador (1) levanta un poco la caña, sin desplazar el tallo en el sentido del movimiento, de modo a minimizar las fuerzas aplicadas en la raíz;

b) un disco de corte (19) corta la caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior del cono metálico (2);

5 c) la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro (23) de un mecanismo deflector (6);

d) los helicoides (3) del cono metálico (2) y los helicoides (24) del cilindro (23), por medio de rotación, desplazan la caña hasta las cintas (10, 11) de un mecanismo
10 tirador (9); y

e) las cintas (10, 11) del mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

15 18. Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada longitudinalmente hacia adelante o hacia atrás, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

20 a) el disco de corte (19) corta la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de dicha caña;

b) un cilindro levantador (8) levanta la extremidad de la caña y la transfiere para cintas (10, 11) de un mecanismo tirador (9); y

25 c) las cintas (10, 11) del mecanismo tirador (9) tiran la caña, y un mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

RESUMEN

"MÓDULO DE CINTAS PARA COSECHA DE CAÑA DE AZÚCAR Y PROCESO DE COSECHA"

La presente invención se refiere a un
5 módulo de cosecha de cintas, particularmente apropiado para
cosecha de caña de azúcar, que comprende un mecanismo
levantador (1) dispuesto horizontalmente y pudiendo ser
desplazado verticalmente; un mecanismo cortador de base (7);
un mecanismo deflector (6) dispuesto encima del mecanismo
10 levantador (1) y configurado para modificar la dirección y
auxiliar en el desplazamiento de los tallos cortados hasta un
mecanismo tirador (9), dicho mecanismo tirador comprendiendo
cintas, una cinta superior (10) y una cinta inferior (11); un
cilindro levantador (8) situado junto a la extremidad
15 inferior de las cintas (10, 11); un mecanismo transferidor
(12) apropiado para recibir los tallos del mecanismo tirador
(9) y transferirlos para un mecanismo picador (13), dicho
mecanismo picador (13) estando dispuesto en secuencia a dicho
mecanismo transferidor (12), y siendo que un mecanismo tensor
20 (14) actúa en la cinta superior (10) del mecanismo tirador.

La invención se refiere también a un proceso
de coger la caña de azúcar con el módulo, proceso este que
minimiza las fuerzas aplicadas en la raíz.

25

30

"MÓDULO DE CINTAS PARA COSECHA DE CAÑA DE AZÚCAR Y PROCESO DE COSECHA"

La presente invención se refiere a un módulo de cosecha de caña de azúcar, el cual puede ser acoplado a un tractor o a una cosechadora completa, con auto-propulsión. La invención se refiere también a un proceso de cosecha de la caña.

TÉCNICA ANTERIOR:

La alimentación de la cosechadora de caña consiste en el proceso de retirada de los tallos de caña de azúcar de la plantación y su introducción en el equipo, de forma paralelamente ordenada.

Los tallos de caña, dentro de la plantación de caña de azúcar, pueden estar orientados de formas distintas, variando entre una posición verticalmente ordenada, en los cañaverales erectos, hasta una forma aleatoriamente desordenada en los cañaverales fuertemente acostados. Frecuentemente existen ambos casos dentro de un mismo terreno lo que indica que el equipo de cosecha debe tener habilidad para procesar ambas configuraciones.

Los procesos de cosecha existentes actualmente exigen que los tallos sean ordenados paralelamente unos con respecto a otros, tanto en la cosecha de la caña picada como en la de caña entera. En el primer caso ese arreglo paralelo se hace necesario para conseguir una longitud de fraccionamiento uniforme, y en el segundo caso, arreglo paralelo es necesario para obtener se una densidad de carga económicamente aceptable.

El proceso de cosecha mecanizada de las cosechadoras de la técnica anterior, particularmente de las cosechadoras australianas de caña picada (ver Figura A - cosechadora australiana de caña picada) se inicia con el corte de los cogollos, esta operación es opcional que, cuando se ejecuta, libera el material al suelo, o, si desactivada, alimenta los cogollos junto con los tallos. Después de la despuntadura, los tallos son inclinados por la acción de un deflector estático o rotativo y, en la secuencia, dos discos con cuchillas periféricas ejecutan el corte basal, liberando los tallos de las raigambres, lo que permite que los mismos

se acuesten sobre el suelo o sobre los tallos vecinos aún en pié. A medida en que la cosechadora avanza, y con el auxilio de los discos cortadores de base, los tallos alcanzan un mecanismo de cilindro levantador seguido por una cascada de cilindros limpiadores que los conducen hasta el picador. Cuando la caña es cogida sin quemazón previa, y sin despuntadura, el picador sincrónico corta hojas y cogollos en fragmentos, los cuales son separados neumáticamente por una corriente de aire ascendiente generada por un extractor de flujo axial.

GB 317352 muestra una cosechadora de caña de azúcar que comprende un mecanismo de empuje 11, 12; un mecanismo cortador de base 4; un mecanismo concentrador 5; un mecanismo tirador con una estera de la parte superior 9 y una estera inferior 6, un mecanismo transferidor 7 que recibe los cogollos del mecanismo tirador y los transfiere a un mecanismo picador 8.

US 4154047 muestra con más detalle la cosechadora de la técnica anterior, como se muestra en la Figura A. Observado en el documento estadounidense un cortador de punteros 21, un mecanismo elevador 22, un dispositivo de alineación 84, rodillos de alimentación 64, 70, 72, 74, 76, 28, un cortador de cogollo 28, un extractor primario 32 y un extractor secundario 36.

INCONVENIENTES DE LAS COSECHADORAS DE LA TÉCNICA ANTERIOR:

Las cosechadoras de la técnica anterior, particularmente las cosechadoras australianas de caña picada (figura A y US 4154047), encuentran dificultades para coger líneas múltiples de cañas acostadas, muy enmarañadas. Esas cañas son identificadas por los productores como de baja factibilidad de ser cosechadas. Sin embargo, esos casos tienden a hacerse más frecuentes debido al buen crecimiento vegetativo, a medida que variedades progresivamente más productivas son desarrolladas. Las figuras B y C muestran ejemplos de tallos enmarañados. El cruzamiento de cañas curvadas genera una interacción o vínculo entre tallos en contacto que dificulta su remoción.

La figura D muestra las fuerzas aplicadas actuantes en los tallos, cuando ocurre la remoción de los mismos por la cosechadora de la técnica anterior de caña picada. Dicho dispositivo se denomina de separador de línea, o separador helicoidal, o pirulí. Se observa en la figura B que los separadores de línea quedan en una posición cercana a la vertical y empujan a los tallos en el sentido del desplazamiento de la cosechadora, hasta alinearlos longitudinalmente no sentido do movimiento.

Cuando los tallos encuentran dificultad para deslizarse sobre los separadores de línea se generan fuerzas de flexión P_h y P_v aplicadas en un punto intermedio del tallo, fuerzas estas que, frecuentemente, son de magnitud suficiente para provocar la ruptura del tallo o la arrancadura de la raíz.

Además, las cosechadoras de caña picada empujan y acuestan los tallos para ser alineados (peinados) longitudinalmente en posición muy próxima de la superficie del suelo, los cuales reciben contaminación con impurezas minerales movidas por el cortador de base. Ese gran volumen de tierra es parcialmente retirado de los tallos durante el paso de los mismos por los cilindros limpiadores, generando gran demanda de potencia y disminuyendo la eficiencia en la extracción de la sacarosa.

En la cosechadora de la patente GB 317.352 se producen los mismos inconvenientes ya citados, es decir, el mecanismo de empuje empuja las cañas hacia adelante hasta que inclinan longitudinalmente provocando la rotura del cogollo o desgarró de los tallos en la raíz. Este inconveniente se hace aún más relevante en el caso de cañas enmarañadas, inclinó y cayó de lado.

OBJETIVOS Y VENTAJAS DE LA INVENCION:

La presente invención tiene el objetivo de reducir las pérdidas de materia prima y la demanda de potencia, por medio de un nuevo módulo de cosecha.

La figura E muestra un nuevo principio de cosecha obtenido con el módulo de acuerdo con la invención. El nuevo principio efectúa la remoción de los tallos de la plantación aplicando fuerzas F_h y F_v , directamente en la base

del tallo, de modo a generar una configuración de fuerzas como la ilustrada en la Figura E, configuración esta que es más simple y menos agresiva para la resistencia del tallo que aquella que se muestra en la Figura D, la cual representa el principio utilizado en las cosechadoras de la técnica anterior de caña picada. La condición de carga en la figura E resulta predominantemente en fuerzas de tracción aplicadas en el extremo del tallo, en vez de cargas de flexión aplicadas en un punto intermedio de dicho tallo, conforme muestra la figura D. En el caso de las cosechadoras de caña picada de la técnica anterior, los separadores de línea empujan (peinan) los tallos en el sentido de desplazamiento de la cosechadora, hasta alinearlos longitudinalmente en el sentido del movimiento.

Para conseguir capturar un tallo es necesario conocer la localización de un punto del mismo dentro de la distribución espacial de la plantación. El único punto de un tallo cuya localización es conocida es el punto de inserción del mismo en la raigambre, punto este donde se realiza el corte de base. Con el módulo de acuerdo con la invención, el tallo es capturado y aplicada tracción a partir de ese punto, y, así, el proceso de remoción se hace bastante indiferente al grado de acostamiento del cañaveral. En la medida en que progresa el proceso de remoción, aplicándose tracción a los tallos en dirección a un punto común, acontecerá espontáneamente su orden paralelo.

El objetivo de la invención es alcanzado por medio de un módulo de cosecha de cintas, que comprende un mecanismo levantador dispuesto horizontalmente y pudiendo ser desplazado verticalmente; un mecanismo cortador de base; un mecanismo deflector colocado encima del mecanismo levantador y configurado para modificar y auxiliar el desplazamiento de los tallos cortados hasta un mecanismo tirador, dicho mecanismo tirador comprendiendo cintas, una cinta superior y una cinta inferior; un cilindro levantador situado junto a la extremidad inferior de las cintas; un mecanismo transferidor apropiado para recibir los tallos del mecanismo tirador y transferirlos a un mecanismo picador, dicho mecanismo picador estando colocado en secuencia a dicho mecanismo transferidor,

y siendo que un mecanismo tensor actúa en la cinta superior del mecanismo tirador.

Así, el módulo de acuerdo con la invención proporciona una reducción substancial de las pérdidas en las cosechas, evitando la ruptura de los tallos y el arrancamiento de la raíz.

Otra ventaja del módulo de acuerdo con la invención es el hecho que el proceso de remoción de los tallos de la plantación es poco dependiente del grado de acostamiento del cañaveral, una vez que los tallos son cortados cerca de la raíz.

El proceso de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

Proceso de cosecha de caña de azúcar erecta:

Una tabique deflector inclina la caña longitudinalmente efectuando un mínimo esfuerzo en la raíz de dicha caña; discos de corte cortan la caña; un cilindro levantador levanta la extremidad de la caña y la transfiere para cintas; y las cintas de un mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo de transferidor transfiere la caña para un mecanismo picador, el cual corta la caña en trozos.

Proceso de cosecha de caña de azúcar inclinada lateralmente:

Un disco de corte corta la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de la citada caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior de un cono metálico del mecanismo levantador; la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro de un mecanismo deflector; los helicoides del mecanismo levantador y los helicoides del mecanismo deflector, por medio de rotación, desplazan a la caña hasta las cintas de un mecanismo tirador; y las cintas del mecanismo tirador tiran la caña hasta un mecanismo transferidor, y el mecanismo transferidor transfiere la caña para un mecanismo picador, el cual corta la caña en pedazos.

Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada lateralmente:

Un cono metálico de un mecanismo levantador levanta un poco la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la

raíz de dicha caña; un disco de corte corta la caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior del mecanismo levantador; la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro de un mecanismo deflector; los helicoides del mecanismo levantador y los helicoides del mecanismo deflector, por medio de rotación, desplazan a la caña hasta las cintas de un mecanismo tirador; y las cintas del mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo transferidor transfiere la caña a un mecanismo picador, el cual corta la caña en pedazos.

Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada longitudinalmente hacia adelante o hacia atrás:

El disco de corte corta la caña efectuando un mínimo esfuerzo en la raíz de dicha caña; un cilindro levantador levanta la extremidad de la caña y la transfiere para cintas de un mecanismo tirador; y las cintas del mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo transferidor transfiere la caña para un mecanismo picador, el cual corta la caña en trozos.

La invención será, a continuación, más detalladamente descrita, a título de ejemplo, con base en las figuras anexas:

FIGURA 1 - vista en perspectiva de una concretización preferida del módulo de cintas de acuerdo con la invención;

FIGURA 2 - vista lateral del módulo de la figura 1;

FIGURA 3 - vista superior del módulo de la figura 1;

FIGURA 4 - vista frontal del módulo de la figura 1;

FIGURA 5 - vista inferior del módulo de la figura 1;

FIGURA 6 - vista en perspectiva delantera de una concretización preferida del mecanismo levantador de acuerdo con la invención;

FIGURA 7 - vista en perspectiva posterior del mecanismo levantador de la figura 6;

FIGURA 8 - vista lateral del mecanismo levantador de la figura 6;

FIGURA 9 - vista en perspectiva de una concretización preferida del mecanismo deflector de acuerdo con la invención;

FIGURA 10 - vista lateral del mecanismo deflector;

FIGURA 11 - vista superior del mecanismo deflector;

FIGURA 12 - vista frontal de una concretización preferida del mecanismo cortador de base de acuerdo con la invención;

FIGURA 13 - vista frontal del mecanismo cortador de base de la figura 12 sin las chapas de protección;

FIGURA 14 - vista superior del mecanismo cortador de base de la figura 12 sin las chapas de protección y sin el mecanismo deflector;

FIGURA 15 - vista en perspectiva del mecanismo cortador de base de la figura 12 sin as chapas de protección;

FIGURA 16 - vista inferior del mecanismo cortador de base de la figura 12;

FIGURA 17 - vista inferior de un cilindro levantador de acuerdo con la invención;

FIGURA 18 - vista inferior do cilindro levantador de la figura 17 y de un mecanismo tirador;

FIGURA 19 - vista lateral de una concretización preferida del mecanismo tirador de acuerdo con la invención;

FIGURA 20 - vista en perspectiva del mecanismo tirador de la figura 19;

FIGURA 21 - vista en perspectiva del mecanismo tirador de la figura 19 sin la cinta superior;

FIGURA 22 - vista en perspectiva del mecanismo tirador de la figura 19 sin la cinta superior y sin el mecanismo tensor;

FIGURA 23 - vista en perspectiva posterior de la estructura de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

FIGURA 24 - vista inferior de la estructura completa de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

FIGURA 25 - vista delantera de la parte inferior de la estructura de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

FIGURA 25A - vista posterior de la parte inferior de la estructura de sustentación del módulo de acuerdo con la invención;

FIGURA 26 - vista en perspectiva de una concretización preferida del mecanismo tensor de acuerdo con la invención;

FIGURA 27 - vista lateral del mecanismo tensor de la figura 26;

FIGURAS 27A a 27 D - vistas del mecanismo tensor de la figura 26;

FIGURA 28 - vista lateral de una concretización preferida del mecanismo transferidor de acuerdo con la invención y de la parte superior del mecanismo tensor de la figura 26;

FIGURA 29 - vista de la parte superior del mecanismo tensor de la figura 26;

FIGURA 30 - vista en perspectiva de una concretización preferida del mecanismo transferidor y de la parte superior del mecanismo tensor de la figura 26;

FIGURA 31 - vista en perspectiva del mecanismo transferidor de la figura 30 y de una concretización preferida del mecanismo picador;

FIGURA 32 - vista en perspectiva del mecanismo picador de la figura 31; e

FIGURA 33 - vista inferior de la chapa de salida del mecanismo picador.

Las figuras 1 a 5 muestran las vistas generales del módulo de acuerdo con la invención, mientras que las figuras 6 a 33 detallan todos los mecanismos que componen el módulo.

Las figuras 1 a 5 muestran una concretización preferida del módulo de acuerdo con la invención, donde se observa un mecanismo levantador 1 que comprende dos conos

metálicos giratorios 2 con respectivos helicoides 3 dispuestos en su superficie. Las puntas 4 de los conos metálicos 2, de preferencia, no son giratorias y son mantenidas apoyadas en el suelo, levantando los tallos de caña de azúcar acostados en el suelo transversalmente a la dirección de desplazamiento del módulo. Hoy en día, debido a la mayor productividad de las plantaciones de caña, los tallos alcanzan alturas mayores y, frecuentemente, muchos de ellos caen transversalmente sobre el suelo y necesitan ser levantados antes del corte. Adicionalmente, los tallos que permanecen erectos en la plantación son acostados longitudinalmente por un tabique deflector 5 de un mecanismo deflector 6 para ser cogidos. Así, con todos los tallos levantados, o acostados longitudinalmente en la dirección de desplazamiento del módulo, un mecanismo cortador de base 7 corta los tallos junto a la raíz. En seguida, el mecanismo deflector 6 y un cilindro levantador 8 transfieren los tallos para un mecanismo tirador 9, que aprieta los tallos entre sus cintas, cinta superior 10 y cinta inferior 11. Dichas cintas transportan los tallos para arriba y los transfieren para un mecanismo transferidor 12, el cual, a su vez, los transfiere para un mecanismo picador 13. Un mecanismo tensor 14 soporta y tensiona la cinta superior 10, bien como regula la distancia entre las citadas cintas 10 y 11.

Enseguida, después que el módulo efectúa todas las etapas de trabajo, la paja es removida por una corriente de aire y los pedazos de caña de aproximadamente 20 cm son lanzados en la tolva de un camión de volteo.

Mecanismo levantador (ver figuras 6 a 8):

Las figuras 6 a 8 detallan el mecanismo levantador 1 que comprende el cono metálico 2 giratorio con el helicoides 3 dispuesto en su superficie y con una punta 4, de preferencia, no giratoria, y que desliza apoyada en el suelo durante la operación del módulo. El cono 2 es accionado por un motor 15, de preferencia, un motor hidráulico, y un eje de basculamiento 16 del mecanismo puede fijarse en la estructura de sustentación del módulo 17 (ver figura 1). El eje de basculamiento 16 posibilita que el cono sea levantado y bajado, de tal modo que siga las oscilaciones del terreno.

Mecanismo cortador de base (ver figuras 12 a 16 y 19):

El mecanismo cortador de base 7 comprende, de preferencia, dos dispositivos de corte situados en oposición uno al otro, cada dispositivo siendo accionado por un motor 18 y comprendiendo un disco 19 donde están fijadas cuchillas de corte 20, dichos discos estando inclinados hacia adelante de preferencia en 12° . Los motores 18 son protegidos por chapas de protección 21 y cada dispositivo de corte es fijado por medio de un vástago 22 y a la estructura del módulo 17.

Las figuras 13 a 16 no muestran las chapas de protección 21.

Mecanismo deflector (ver figuras 9, 10 y 11):

El mecanismo deflector comprende un tabique frontal 5 y, de preferencia, dos cilindros metálicos giratorios 23 con un helicoide 24 dispuesto en superficie, dichos cilindros siendo accionados, respectivamente, por un motor 25 y estando dispuestos, de preferencia, horizontalmente. La estructura 26 del mecanismo deflector está fijada por medio de vástagos 27 en la estructura del módulo.

Así, en el caso de cañas acostadas transversalmente a la dirección de desplazamiento del módulo, el cono metálico 2 levanta la caña, sin desplazar el tallo en el sentido del movimiento, de modo a minimizar las fuerzas aplicadas en la raíz, y, en seguida, las cuchillas de corte 20 cortan dicha caña, haciendo con que ella caiga sobre el cono metálico 2. Con esto, la extremidad de la caña, donde se hizo el corte, se eleva, haciendo con que la caña se apoye en la parte inferior del cilindro metálico 23. Así, con una extremidad de la caña apoyada sobre la parte superior del cono 2, y la otra extremidad apoyándose en la parte inferior del cilindro 23, dicha caña es desplazada hacia atrás, por medio de la rotación de los helicoides 3 y 23, hasta alcanzar las cintas 10 y 11 del mecanismo tirador 9, que, tiran la caña y la transfieren para el mecanismo transferidor 12, el cual, por su vez, transfiere la caña para el mecanismo picador 13. En el caso de cañas inclinadas, ocurren las mismas etapas descritas arriba, siendo que, en este caso, las

cañas no precisan ser levantadas por los conos metálicos 2, pues ellas no están acostadas lateralmente, solamente inclinadas.

En el caso de cañas erectas, el tabique frontal 5 inclina la caña longitudinalmente, sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de dicha caña, las cuchillas de corte 20 cortan la caña, y el cilindro levantador 8 levanta la extremidad de la caña y la transfiere a las cintas 10 y 11 del mecanismo tirador, las cuales transfieren la caña al mecanismo transferidor 12 y este la transfiere al mecanismo picador 13. En el caso de cañas acostadas longitudinalmente hacia adelante o hacia atrás, ocurren las mismas etapas descritas anteriormente para las cañas erectas.

En el caso de cañas erectas o acostadas longitudinalmente, los conos 2 y los cilindros 23 del mecanismo deflector 6 no tienen ninguna actuación.

Cilindro levantador (ver figuras 9, 16, 17 y 18):

El cilindro levantador 8 se sitúa junto a la extremidad inferior de las correas superior 10 e inferior 11, es accionado, de preferencia, por un motor hidráulico 28 y está apoyado en las extremidades por cojinetes 29 montados en una estructura 30.

Mecanismo tirador (ver figuras 10, 18 a 22, 24, 26, y 31):

El mecanismo tirador comprende, de preferencia, dos cintas, una cinta superior 10 y una cinta inferior 11, dichas cintas estando montadas, cada una, de preferencia, en un cilindro superior 31 y un cilindro inferior 32, cada cinta comprendiendo, en el centro, en la superficie interna, una nervura longitudinal 33 con muescas transversales, nervura esta que actúa en un bisel situado al centro de los cilindros 31 y 32, a fin de que las cintas no se desplacen hacia afuera de los cilindros. Uno de los cilindros de cada cinta, de preferencia los cilindros superiores 31, es accionado por un motor hidráulico 35, mientras los cilindros inferiores 32 son conducidos.

Se observa también en las figuras que la cinta inferior presenta listones 36 en la superficie externa,

los cuales sirven para aumentar el roce con las cañas y, consecuentemente, mejorar el desplazamiento de dichas cañas.

En las figura 21 y 22, la cinta superior 10 no está mostrada, a fin de facilitar la visualización de la cinta inferior 11.

Mecanismo tensor (ver figuras 10, 26, 27, 27A, 27B, 27C, 27D, 28 y 29):

El mecanismo tensor 14 comprende una estructura móvil 37 con un cojinete de esferas 38 que articula 10 toda la estructura del mecanismo 37, cojinete este donde está dispuesto un vástago roscado 39 de reglaje de la separación entre la cinta superior 10 y la inferior 11. El cojinete 38 y resortes 40 posibilitan que la estructura oscile y retorne para a su posición. Una chapa 41, con extremidades inclinadas hacia arriba, está fijada en la estructura del mecanismo 37 y se extiende en todo el ancho de la cinta superior 10. La chapa 41 se apoya en la superficie interna inferior de la cinta superior 10 y tiene la finalidad de evitar la deformación de la cinta 10 cuando los tallos de caña de azúcar C están siendo comprimidos y transportados entre dichas cintas 10 y 11 (ver figura 27). La flecha 42 indica el desplazamiento de los tallos.

Se observa también en las figuras que la estructura 37 posee brazos basculantes 43 con una extremidad fijada en los centros de los cilindros 31 y 32 de la cinta superior 10, y la otra extremidad fijada en una barra 45, la cual está montada en el vástago rosqueado 39 y presenta articulaciones 46 en las extremidades. El mecanismo tensor posee también rodillos 47 fijados en vástagos rosqueados de reglaje de tensión 48, rodillos estos que empujan la superficie superior de la cinta superior 10 para abajo, manteniendo dicha cinta 10 tensionada. Los rodillos están instalados en cojinetes de esferas 49, los cuales están montados en respectivas estructuras 50, donde también están montados los vástagos rosqueados 48.

Así, cuando las cintas 10 y 11 del mecanismo tirador 9 tiran los tallos de caña de azúcar C, el cilindro inferior 32, junto con el brazo basculante inferior 43, se levantan, y el tallo va pasando, y la chapa 41 mantiene la

parte inferior de la cinta 10 estirada, sin deformación. Cuando el tallo termina su paso por las cintas, el cilindro superior 31 y el brazo oscilante 43 se levantan, y el tallo C es transferido para el mecanismo transferidor 12. Resortes de reposicionamiento 51 actúan en los cilindros 31 y 32, de modo que dichos cilindros retornen a las respectivas posiciones. Cuando ocurre el paso de los tallos C, la estructura 37 también oscila en el cojinete 38, y los resortes 40 garantizan el retorno de dicha estructura para su posición.

Mecanismo transferidor (ver figuras 28, 30 y 31).

El mecanismo transferidor 12 comprende dos cilindros 52 accionados, respectivamente, por un motor 53, dichos cilindros 52 estando dispuestos paralelamente y girando en sentidos opuestos, y siendo que uno de los cilindros es móvil y puede apartarse del otro cilindro por medio de un dispositivo de variación de distancia 54.

Dicho dispositivo de variación de distancia 54 comprende brazos que pueden ser articulados 55, donde está fijado el cilindro móvil, y resortes 56.

Mecanismo picador (ver figuras 31, 32 y 33):

El mecanismo picador 13 comprende un cuerpo 57 con por lo menos una cuchilla de corte 58, y siendo que dicho cuerpo es accionado de forma giratoria por un motor 59. Una canaleta 60, con un formato aproximadamente circular, encamina los pedazos de caña cortados.

Estructura de sustentación del módulo (ver figuras 23, 24, 25 y 25A):

Las figuras muestran la estructura de sustentación del módulo 17 donde están montadas las rodas 62.

Además de las concretizaciones presentadas anteriormente, el mismo concepto inventivo podrá ser aplicado a otras alternativas o posibilidades de utilización del invento, como por ejemplo, en vez de motores hidráulicos, pueden ser utilizados motores neumáticos. Además de eso, el mecanismo deflector puede ser simplificado y, en vez de los cilindros convergentes, puede ser constituido de una chapa o barras.

Siendo así, será comprendido que la presente invención deberá ser interpretada de manera amplia, siendo su amplitud determinada por los términos de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de cosecha de cintas, particularmente apropiado para la cosecha de caña de azúcar, comprendiendo un mecanismo levantador (1); un mecanismo cortador de base (7); un mecanismo deflector (6) dispuesto encima del mecanismo levantador (1); un mecanismo tirador (9) comprendiendo cintas, una cinta superior (10) y una cinta inferior (11); un mecanismo transferidor (12) apropiado para recibir los tallos del mecanismo tirador (9) y transferirlos a un mecanismo picador (13), dicho mecanismo picador (13) estando dispuesto en secuencia a dicho mecanismo transferidor (12), caracterizado por el hecho de que comprende el mecanismo levantador (1) dispuesto horizontalmente y pudiendo oscilar verticalmente siguiendo las ondulaciones del suelo; un cilindro levantador (8) situado junto a la extremidad inferior de las cintas (10, 11); un mecanismo tensor (14) que actúa en la cinta superior (10) del mecanismo tirador, y el mecanismo deflector comprende, un tabique frontal (5) y, de preferencia, dos cilindros metálicos giratorios (23) con un helicoide (24) dispuesto en su superficie, dichos cilindros siendo accionados, respectivamente, por un motor (25) y estando dispuestos, de preferencia, horizontalmente.

2. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el mecanismo levantador (1) comprende por lo menos un cono metálico (2) giratorio con un helicoide (3) dispuesto en su superficie y con una punta (4), de preferencia, no giratoria, dicho cono siendo accionado por un motor (15), y siendo que un eje de basculamiento (16) del mecanismo puede ser fijado en la estructura de sustentación del módulo (17).

3. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el mecanismo tensor (14) comprende una estructura móvil (37), la estructura

poseyendo brazos basculantes (43), cada brazo (43) presentando una extremidad fijada en el centro de un cilindro (31, 32) de la cinta superior (10) y la otra extremidad fijada en una barra (45) por medio de rótulas (46); el mecanismo comprendiendo también rodillos (47) que actúan en la superficie superior de la cinta superior (10), tensionando dicha cinta, resortes de reposicionamiento de la estructura móvil (40) y resortes de reposicionamiento de los cilindros (51).

4. Módulo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que los rodillos (47) están instalados en cojinetes de esferas (49), los cuales están montados en respectivas estructuras (50) que poseen un vástago rosqueado de reglaje de tensión (48).

5. Módulo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho que el mecanismo tensor (14) comprende adicionalmente un cojinete de esferas (38) que articula toda la estructura del mecanismo (37), cojinete este donde está dispuesto un vástago rosqueado (39) de reglaje de la separación entre la cinta superior (10) y la inferior (11), y siendo que una chapa con extremidades inclinadas para arriba (41), fijada en la estructura del mecanismo (37), está dispuesta apoyándose en la superficie interna inferior de la cinta superior (10).

6. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el mecanismo cortador de base (7) comprende, de preferencia, dos dispositivos de corte situados en oposición uno al otro, cada dispositivo siendo accionado por un motor (18) y comprendiendo un disco (19) donde están fijadas cuchillas de corte (20), dichos discos (19) estando inclinados hacia adelante, de preferencia en 12°.

7. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el mecanismo tirador (9)

comprende, de preferencia, dos cintas, una cinta superior (10) y una cinta inferior (11), dichas cintas estando montadas, cada una, de preferencia, en un cilindro superior (31) y un cilindro inferior (32), y siendo que, por lo menos uno de los cilindros de cada cinta es accionado por un motor (35).

8. Módulo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho que los cilindros superiores (31) son accionados y los cilindros inferiores (32) son conducidos, y siendo que la cinta inferior (32) presenta listones (36) en la superficie externa.

9. Módulo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho que cada cinta comprende en el centro, en la superficie interna, una nervura longitudinal (33) con muescas transversales, nervura esta que actúa en un bisel situado en el centro de los cilindros (31 y 32).

10. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el mecanismo transferidor (12) comprende dos cilindros (52) accionados, cada uno, por un motor (53), dichos cilindros (52) siendo dispuestos paralelamente y girando en sentidos opuestos, y siendo que un de los cilindros es móvil y puede apartarse del otro cilindro por medio de un dispositivo de variación de distancia (54, 55, 56).

11. Módulo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho que el dispositivo de variación de distancia (54, 55, 56) comprende brazos que pueden articularse (55) donde está fijado el cilindro móvil (52) y resortes (56).

12. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el mecanismo picador (13) comprende un cuerpo (57) con por lo menos una cuchilla de

corte (58), y siendo que dicho cuerpo es accionado de forma giratoria por un motor (59).

13. Proceso de cosecha de caña de azúcar erecta, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

a) un tabique deflector (5) inclina la caña longitudinalmente, sin desplazar el tallo en el sentido del movimiento, de modo a minimizar las fuerzas aplicadas en la raíz;

b) discos de corte (19) cortan la caña;

c) un cilindro levantador (8) levanta la extremidad de la caña y la transfiere a las cintas (10, 11); y

d) las cintas (10, 11) de un mecanismo tirador (9) tiran la caña, y un mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

14. Proceso de cosecha de caña de azúcar inclinada lateralmente, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

a) un disco de corte (19) corta la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de dicha caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior de un cono metálico (2) del mecanismo levantador (1);

b) la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro (23) de un mecanismo deflector (6);

c) los helicoides (3) del cono metálico (2) y los helicoides (24) de cilindro (23), por medio de rotación, desplazan la caña hasta las cintas (10, 11) de un mecanismo tirador; y

d) las cintas (10, 11) del mecanismo tirador tiran la caña hasta un mecanismo transferidor (12), y el mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

15. Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada lateralmente, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

a) un cono metálico (2) de un mecanismo levantador (1) levanta un poco la caña, sin desplazar el tallo en el sentido del movimiento, de modo a minimizar las fuerzas aplicadas en la raíz;

b) un disco de corte (19) corta la caña, y la caña, consecuentemente, cae sobre la superficie superior del cono metálico (2);

c) la otra extremidad de la caña, consecuentemente, se eleva y se apoya en la superficie inferior de un cilindro (23) de un mecanismo deflector (6);

d) los helicoides (3) del cono metálico (2) y los helicoides (24) del cilindro (23), por medio de rotación, desplazan la caña hasta las cintas (10, 11) de un mecanismo tirador (9); y

e) las cintas (10, 11) del mecanismo tirador tiran la caña, y un mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

16. Proceso de cosecha de caña de azúcar acostada longitudinalmente hacia adelante o hacia atrás, utilizando un módulo de cintas conforme definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende, secuencialmente, las siguientes etapas:

a) el disco de corte (19) corta la caña sin efectuar ningún esfuerzo en la raíz de dicha caña;

b) un cilindro levantador (8) levanta la extremidad de la caña y la transfiere para cintas (10, 11) de un mecanismo tirador (9); y

c) las cintas (10, 11) del mecanismo tirador (9) tiran la caña, y un mecanismo transferidor (12) transfiere la caña para un mecanismo picador (13), el cual corta la caña en pedazos.

RESUMEN

"MÓDULO DE CINTAS PARA COSECHA DE CAÑA DE AZÚCAR Y PROCESO DE COSECHA"

La presente invención se refiere a un módulo de cosecha de cintas, particularmente apropiado para cosecha de caña de azúcar, que comprende un mecanismo levantador (1) dispuesto horizontalmente y pudiendo ser desplazado verticalmente; un mecanismo cortador de base (7); un mecanismo deflector (6) dispuesto encima del mecanismo levantador (1) y configurado para modificar la dirección y auxiliar en el desplazamiento de los tallos cortados hasta un mecanismo tirador (9), dicho mecanismo tirador comprendiendo cintas, una cinta superior (10) y una cinta inferior (11); un cilindro levantador (8) situado junto a la extremidad inferior de las cintas (10, 11); un mecanismo transferidor (12) apropiado para recibir los tallos del mecanismo tirador (9) y transferirlos para un mecanismo picador (13), dicho mecanismo picador (13) estando dispuesto en secuencia a dicho mecanismo transferidor (12), y siendo que un mecanismo tensor (14) actúa en la cinta superior (10) del mecanismo tirador.

La invención se refiere también a un proceso de coger la caña de azúcar con el módulo, proceso este que minimiza las fuerzas aplicadas en la raíz.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0023956

Bogotá D.C., Marzo 03 de 2014 - 16:07:42

RECIBIDO DE : CUESTA Y ASOCIADOS LTDA

NI 800.075.616

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	609583914	03/03/2014	3.218.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACIONES EN CREACION CORRECCION A SOLICITUD EN TRAMITE / MODIFICA		128.000.00	128.000.00
				\$128.000.00

SON: **CIENTO VEINTIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-000189- -00004-0000

Fecha: 2014-03-03 17:00:22 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 24

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 3 de 2014 - 16:07:43