



TÍTULO DE PATENTE NO. 300684

Titular(es): UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO; ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES MONTELLANO S.A. DE C.V.

Domicilio(s): Lascuráin de Retana No. 5, Col. Centro, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO

Denominación: MÁQUINA COSECHADORA DE HORTALIZAS CON DEPÓSITO Y SISTEMA DE DESCARGA.

Clasificación: Int.CI.8: A01D25/04; A01D27/04; A01D31/02; A01D90/10

Inventor(es): JOSÉ MANUEL CABRERA SIXTO; RYSZARD JERZY SERWATOWSKI HLAWINSKA; ADRIÁN FLORES ORTEGA; J. CONCEPCIÓN QUIROZ RAMÍREZ; J. ARMANDO JUÁREZ GUANI

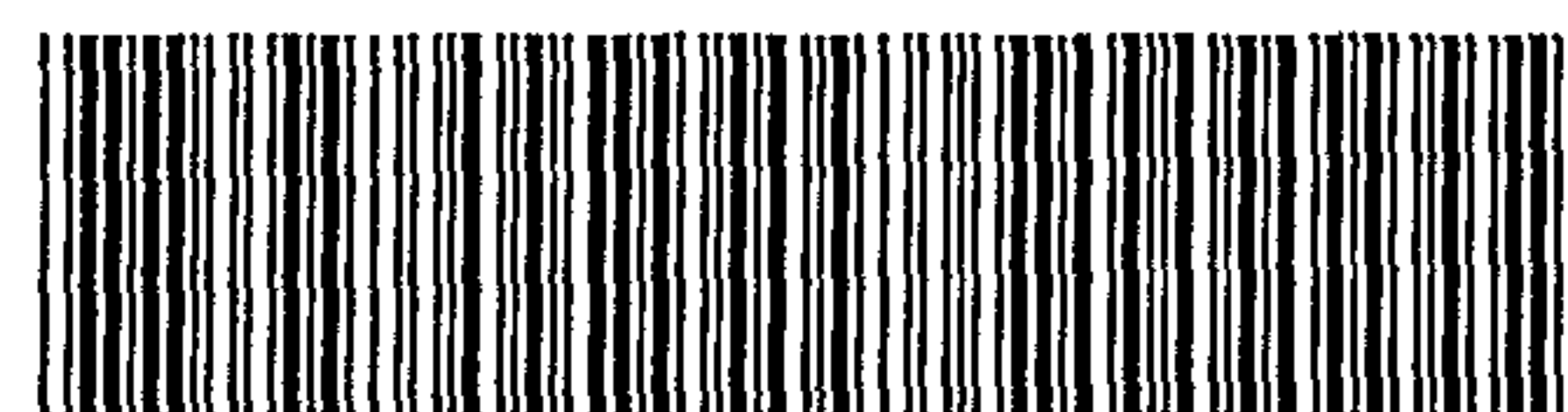
SOLICITUD		
Número:	Fecha de presentación:	Hora:
GT/a/2005/000009	29 de agosto de 2005	10:31
PRIORIDAD		
País:	Fecha:	Número:
Vigencia: Veinte años		
Fecha de Vencimiento: 29 de agosto de 2025		

LA VIGENCIA DE ESTA PATENTE ES IMPRORRROGABLE Y ESTÁ SUJETA AL PAGO DE LA TARIFA PARA MANTENER VIGENTES LOS DERECHOS.

Fecha de expedición: 11 de junio de 2012

EL DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES


QUÍM. FABIAN R. SALAZAR GARCÍA

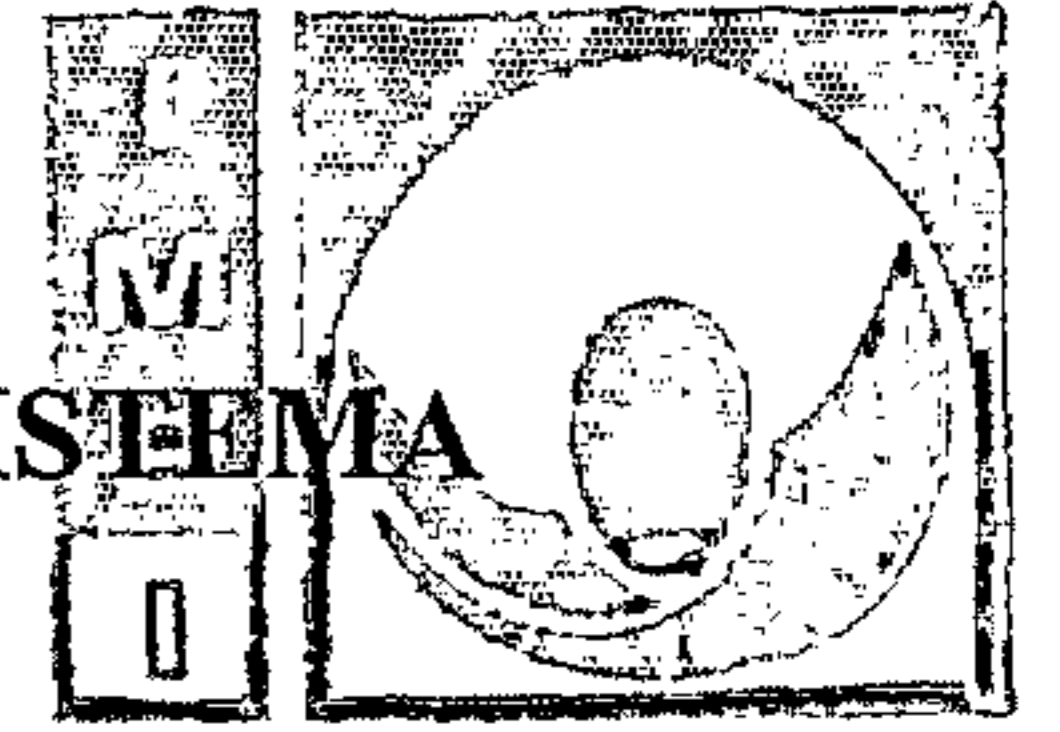


300684
11/06/2012.

GT/a/2005/000009

1

**MAQUINA COSECHADORA DE HORTALIZAS CON DEPÓSITO Y SISTEMA
DE DESCARGA**



Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con equipos de cosecha de hortalizas que tienen raíz de bulbo y tallo aéreo y son cultivadas en surcos o hileras.

5

ANTECEDENTES

De las operaciones mecánicas para el cultivo de hortalizas con raíz de bulbo, como zanahoria, la recolección es la que requiere más mano de obra y en consecuencia, la de mayor influencia en la rentabilidad del cultivo. Para las condiciones de suelo típicas de la región central de México, donde se cultiva la zanahoria, se necesitan en promedio 50 personas experimentadas para cosechar una hectárea en un día, lo que en términos económicos significa el gasto que equivale al 25% del precio de mercado de esta hortaliza.

10

Para la recolección es necesario arrancar la planta, limpiar (separar tierra), separar follaje y agrupar el producto (cargar sobre un remolque, ensacar, etc.).

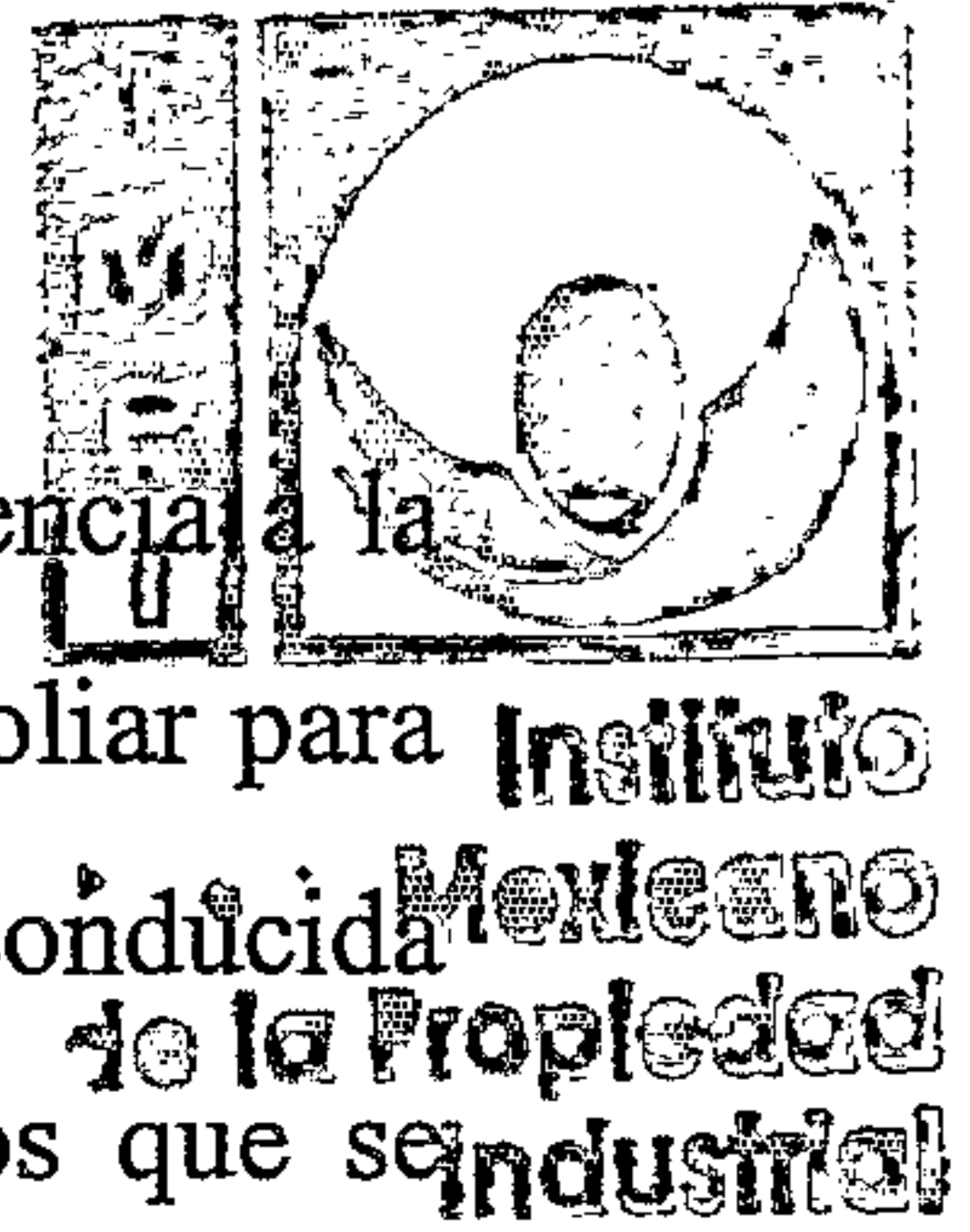
15

En la actualidad el mercado extranjero ofrece las siguientes posibilidades para mecanizar la recolección: cuchillas arrancadoras, deshojadoras, arrancadoras-hileradoras, arrancadoras-limpiadoras-cargadoras, cosechadoras por tracción y cosechadoras por empuje. La tendencia actual es el uso de las cosechadoras por tracción, tanto jaladas como autopropulsadas, y la utilización de los sistemas hidráulicos para el accionamiento de los mecanismos.

20

Las cosechadoras por tracción trabajan sujetando la planta por el follaje mediante dos correas de caucho enfrentadas, con plano de contacto vertical e inclinadas para elevar la planta una vez desarraigada. Al mismo tiempo que la planta es tomada por el tallo, una reja

25



penetra por debajo de las raíces, aflojando el suelo, para que no ofrezcan resistencia a la tracción que sobre las hojas ejercen las correas. Se necesita un buen desarrollo foliar para que las pérdidas en campo no resulten excesivas. Una vez extraída la planta, es conducida a la parte superior de la correa, donde actúa un mecanismo de barras o discos que se encargan de separar el tallo de la raíz. El follaje arrancado es arrojado al suelo; las raíces, una vez deshojadas, caen sobre un elevador, que las descarga en un remolque o tolva, que acompaña a la cosechadora. El elevador puede realizar simultáneamente la limpieza preliminar. Otros diseños contemplan dispositivos para llenado de costales o cajas de capacidades mayores a 500 kg, los cuales quedan depositados a lo largo del trayecto de la máquina, para ser recogidos por montacargas agrícolas, acompañados por un vehículo de carga. Posteriormente el producto puede lavarse y seleccionarse en dispositivos estacionarios, según su destino.

Las cosechadoras por tracción jaladas trabajan principalmente sobre una sola línea, necesitando para su arrastre y accionamiento un tractor de potencia mediana, llegando a capacidades de trabajo de 0.15 a 0.2 ha/h. Las máquinas autopropulsadas que funcionan bajo el mismo principio pueden cosechar hasta cinco hileras simultáneamente; su sistema de descarga es continuo, aunque se conoce un diseño con tolva grande, que permite descarga periódica con un elevador que parte del fondo de dicha tolva.

Las cosechadoras por empuje adecuadas para variedades de poco follaje se asemejan a las cosechadoras de remolacha y la secuencia de sus operaciones es eliminar el follaje, levantar la raíz junto con el suelo, separar y limpiar la tierra, descargar en una tolva.

El cultivo de hortalizas tipo zanahoria utiliza en México en su mayoría los suelos pesados, cuyas características dificultan el arranque de la planta del suelo, además de quedarse adherida a la raíz buena cantidad de tierra, que requiere ser eliminada. Por lo anterior queda excluido el uso de las cosechadoras por empuje, ya que los métodos de separación de la raíz del suelo que utilizan, resultarían poco eficientes.



Los sistemas de descarga de las cosechadoras por tracción acoplables al tractor, que colectan el producto en bolsas, sacos o cajas de gran tamaño, requieren del uso de montacargas agrícolas, equipos costosos que no son comunes en la mayoría de los campos agrícolas. Además las condiciones de suelo durante buena parte de la temporada de cosecha impiden la entrada al campo de vehículos pesados tipo camiones y remolques, por atascarse con facilidad.

OBJETO DE LA INVENCION

10

Es proporcionar una máquina cosechadora de hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, acoplable al tractor agrícola, que arranque las plantas a lo largo de una o mas hileras, aflojando previamente el suelo, separe y deseche el follaje, realice la limpieza preliminar eliminando la mayor parte de la tierra adherida a las raíces, deposite las raíces en una tolva, que permita el almacenamiento del producto y su descarga periódica en las cabeceras, evitando con ello la entrada al campo de vehículos de transporte pesados.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

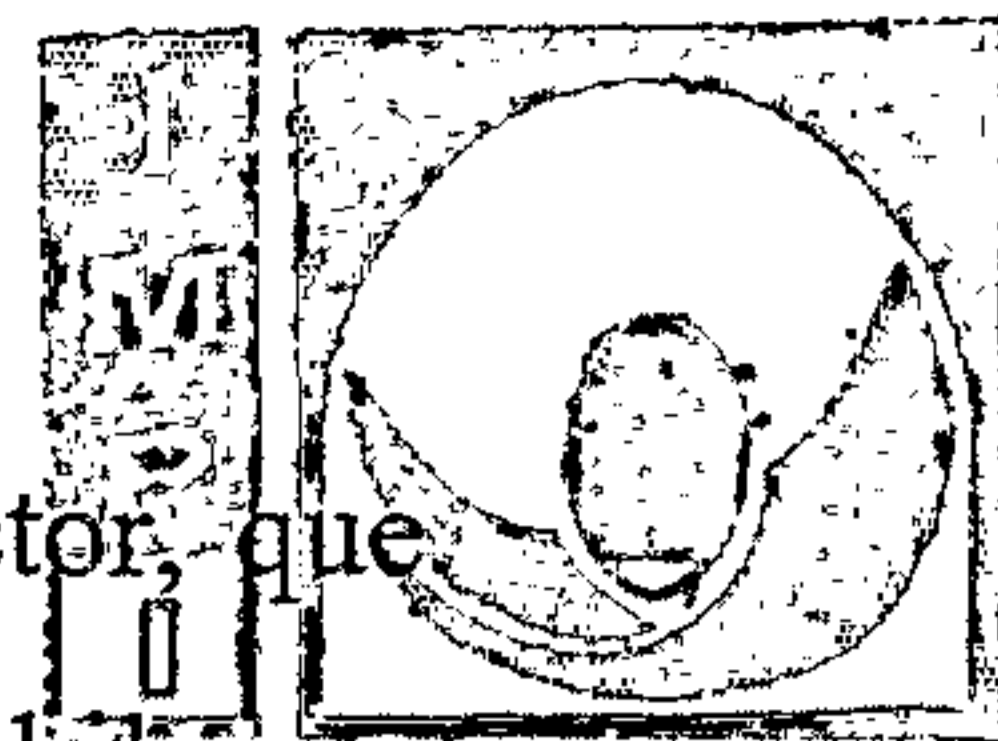
20

A continuación se describe la invención de acuerdo a los dibujos de las figuras 1 a 10, a fin de ilustrar mejor la misma.

25

La presente invención se refiere a una máquina cosechadora de cultivos con raíz de bulbo y tallo aéreo. La cosechadora tiene la forma de un implemento, jalado por un tractor agrícola, cuya toma de fuerza es utilizada como fuente de potencia para el accionamiento de todos los mecanismos de la misma.

En las figuras 1, 2, 3 y 4 se muestran los conjuntos y componentes principales de la cosechadora: un marco principal (1) con ruedas con neumáticos, soportes para sostener



Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

todos los componentes de la máquina y un tiro ajustable de enganche con el tractor, que permite, mediante un cilindro hidráulico (9), la alineación del implemento con la hilera o

hileras cosechadas; un sistema de arranque de la planta y separación de la raíz (2), característico para esta clase de máquinas y provisto de una cuchilla ajustable (13) para

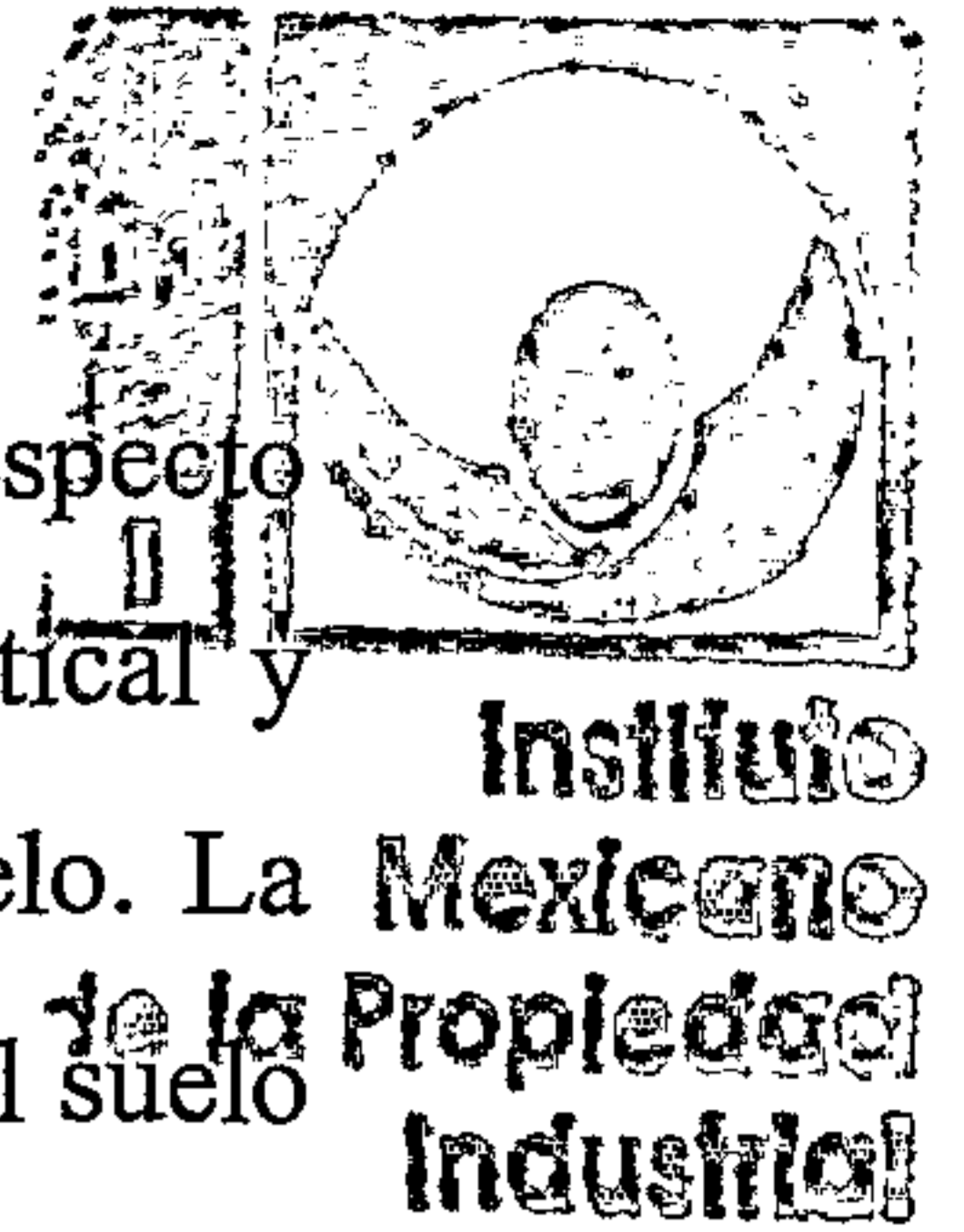
5 aflojar el suelo por debajo de las raíces; un transportador (3) de múltiples ejes con elementos elásticos rotatorios, cuya función es eliminar la tierra adherida a las raíces mediante la acción de raspado y agitación a medida que van avanzando; un elevador de cadenas (4) con barras y listones, cuya función es la de llenar la tolva (5) de almacenamiento temporal; un dispositivo de descarga (6) que eleva y voltea la tolva para vaciarla a un medio de transporte convencional; un sistema hidráulico propio de accionamiento de los mecanismos de la cosechadora (7), que utiliza la toma de fuerza del tractor como fuente de potencia; este sistema, completo, se muestra en la figura 10; un gato mecánico plegable (8), cuya función es la de proporcionar un apoyo adicional para el implemento en la fase de descarga y cuando no se encuentra acoplado al tractor.

15

Para iniciar el trabajo con el implemento acoplado al tractor, se alinea el dispositivo de arranque y separación (2) con la hilera a cosechar mediante el cilindro hidráulico (9) del tiro, se baja mediante el cilindro (10) (ver figura 2) el extremo delantero de dicho dispositivo (2) hasta el nivel deseado, de acuerdo a la altura del surco y del follaje, se coloca el elevador (4) en la posición inferior mediante el cilindro (11) (ver figura 3). En las figuras 2 y 3 se muestra la cosecha de una sola hilera pero dependiendo de las condiciones del cultivo y del tractor usado se podrían tener dispositivos (2) paralelos para cosechar mas de una hilera a la vez.

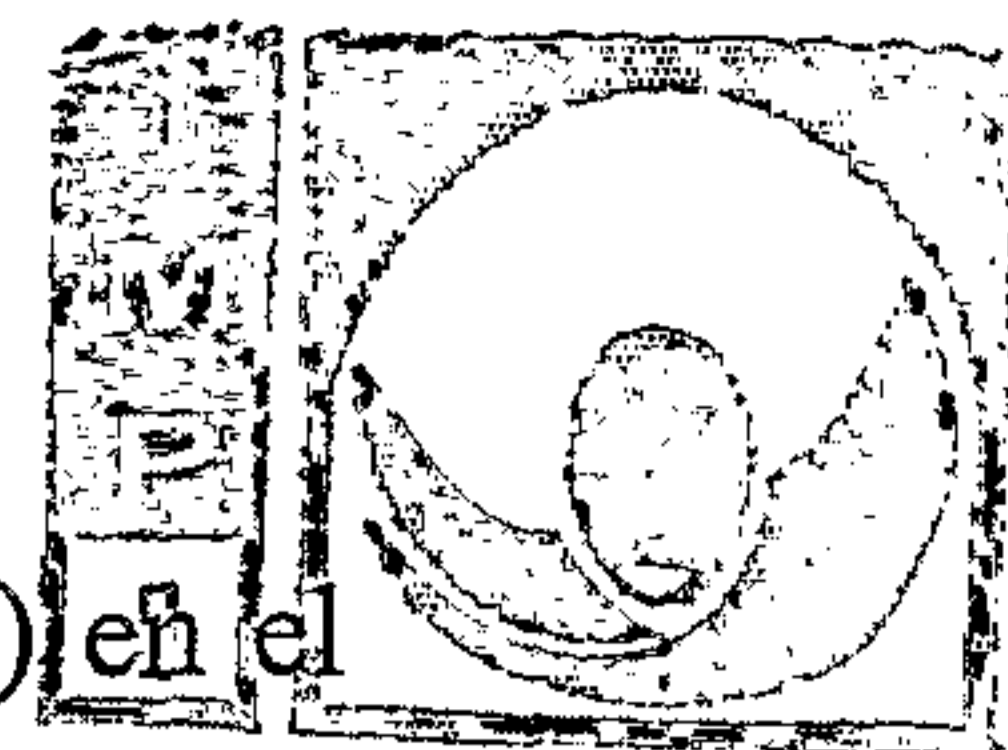
20

25 Al avanzar la máquina durante el trabajo, la cuchilla ajustable (13) del dispositivo (2) (ver figuras 2 y 5) afloja el suelo por debajo de las raíces; dicha cuchilla, con su extremo posterior articulado en el marco fijo (1) y suspendida lateralmente sobre el marco (12) del dispositivo (2), forma un mecanismo de cuatro barras articuladas que permite levantarla y



bajarla junto con dicho dispositivo, conservando su distancia vertical ajustada con respecto a la garganta de alimentación, contando adicionalmente con un ajuste gradual vertical y horizontal, para adaptarse al tamaño de la raíz cosechada y las condiciones del suelo. La forma curvada (excéntrica) de su cuerpo visto de arriba (14), permite el flujo libre del suelo y de las raíces levantadas. El marco (12) del dispositivo (2) consta de dos perfiles longitudinales principales que definen el conducto de desplazamiento de las plantas arrancadas y otros que proporcionan rigidez al marco y dan apoyo a los componentes del sistema de arranque y separación. En el extremo delantero del marco (12) del conjunto (2) se encuentra el dispositivo de separación del cultivo (15), de diseño convencional, cuya función es la de separar el follaje de las plantas de la hilera cosechada, del follaje de la hilera adyacente, levantarlo y guiarlo hacia la garganta de alimentación, formada por las dos poleas frontales (16) de las dos correas sinfín enfrentadas (17). El dispositivo (15) viene acoplado al extremo del marco (12) de manera que permite su movimiento (giro) libre en el plano vertical, para dejar deslizarse sus patines sobre el suelo. Cuenta también con un ajuste de abertura para adaptarse a las diferentes condiciones del cultivo.

Al mismo tiempo que la cuchilla (13) afloja el suelo debajo de la raíz de la planta, su tallo es tomado por las dos correas de caucho (17), con plano de contacto vertical e inclinadas para elevar la planta una vez desarraigada; su velocidad está sincronizada con la de avance de la máquina de modo que la dirección de la velocidad absoluta de la planta extraída sea cercana a la vertical, para facilitar el arranque sin romper el follaje. Las bandas están guiadas por dos filas de poleas (18) unidas a los perfiles principales del marco (12), por un lado de la manera fija y por el otro con posibilidad de desplazamiento hacia adentro, bajo la fuerza ajustable de los resortes, para asegurar apriete adecuado y constante entre las dos bandas, a lo largo del trayecto. Las poleas (18) cuentan con cuchillos limpiadores individuales (no mostrados), adaptados a la ranura trapezoidal en la periferia de las poleas, con el propósito de raspar la tierra adherida. Las bandas (17) están accionadas mediante las poleas tensoras (19) colocadas en el extremo posterior del marco (12), por los motores hidráulicos individuales (20), conectados en serie para emparejar las velocidades de ambas

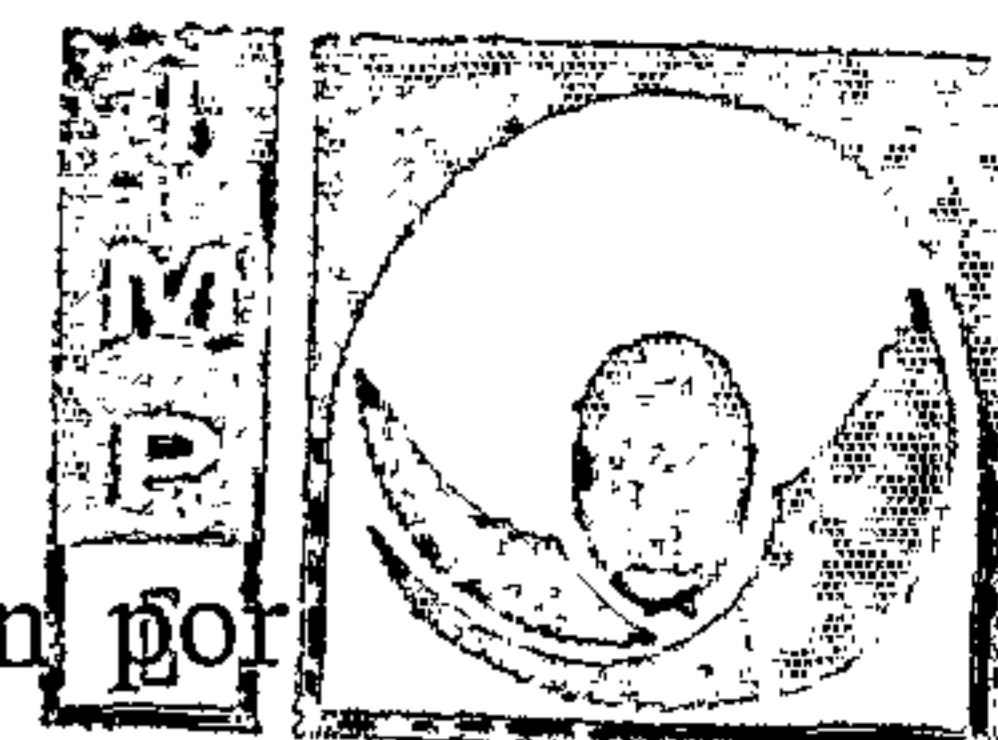


bandas. Las ranuras efectuadas en las placas base (21) de los ejes de las poleas (19) en el extremo posterior del marco (12), permiten realizar tanto el ajuste longitudinal (tensión de las bandas), como transversal (separación de bandas en la salida), utilizando mecanismos simples de tornillo.

Instituto
Mexicano
de Propiedad
Industrial

5 Las bandas desplazan las plantas arrancadas hacia arriba, haciéndolas pasar a través del mecanismo de separación de follaje (22), para finalmente soltar el follaje en el extremo posterior de la máquina. El dispositivo de separación de follaje convencional, basado en el principio patentado por William E. Urschel en 1933 (U.S. Patent N° 1,894,802) y adaptado con menores modificaciones por la mayoría de las máquinas cosechadoras de cultivos con raíz actuales (Donald Mortensen, Root Crop Harvester, U.S. Patent N° 4,173,257), consta de dos juegos de barras de sección transversal elíptica y accionadas a través de los cabezales inclinados donde se conectan los extremos de dichas barras. El traslape parcial entre las barras de ambos juegos (mostrado a escala mayor en la sección transversal 23), requiere de una sincronización en el movimiento relativo de ambos cabezales superiores, accionados por un motor hidráulico a través de una transmisión por catarinas y cadena (24). La inclinación de los cabezales con respecto a las barras agrega un componente longitudinal (axial) al movimiento en la zona de contacto, que imprimen las barras a los tallos por el movimiento rotacional. Como resultado, las raíces tienen un movimiento de avance, con velocidad similar a la de los tallos jalados por las bandas y un movimiento transversal ascendente, que las hace acercarse y pegarse a las bandas.

Cuando se pretende recortar (eliminar) el extremo de la raíz (p.ej. en caso de la remolacha para su procesamiento industrial), la función del conjunto de barras es alinear (emparejar las raíces) y se utiliza un disco cortador para eliminar dichos excedentes (no mostrado en las figuras). Si la raíz es para el consumo directo (por ejemplo zanahoria para comercialización en fresco) las barras hacen la función de arrancar los tallos de manera bastante pareja y sin daños mecánicos, gracias a la acción de flexión y jalón que ejercen sobre los tallos sin dejar entrar y sin dañar las raíces. Los parámetros cinemáticos del



**Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial**

mecanismo de barras deben ser acordes a los parámetros del sistema de elevación por bandas.

- El diseño de la suspensión y el accionamiento de los conjuntos de barras debe tomar en cuenta diferentes tamaños tanto de la raíz, como del follaje, según la variedad y las condiciones específicas del cultivo. El uso de los resortes ajustables (25), que definen la posición y apriete mutuo de ambos conjuntos, permite una adaptación automática del sistema a los variables parámetros del cultivo cosechado.
- 10 En la posición de trabajo del sistema de arranque y separación (2) el conjunto de barras (22) queda justo por encima del extremo inferior del transportador (3), cuya función principal es la de recibir las raíces separadas, transportarlas y descargarlas en el extremo inferior del elevador (4); su función adicional es limpiar de manera preliminar las raíces separadas, eliminando la tierra y otros residuos orgánicos que puedan estar adheridos. El transportador
- 15 (3) se extiende en la parte trasera de la máquina, con una ligera inclinación para lograr una elevación inicial de la masa del producto y consta (figura 6) de un marco estructural (26) con dos paredes laterales y una frontal, un número suficiente de ejes paralelos (27) soportados por las chumaceras de pié en sus extremos, elementos rotatorios de caucho (28) sobre cada eje con separadores de posicionamiento axial y un sistema de accionamiento de
- 20 los ejes, compuesto por un motor hidráulico (29) con una serie de catarinas y cadenas (30) para transmitir a todos los ejes el mismo movimiento rotacional. La forma mostrada de los elementos rotatorios (28) asegura un flujo efectivo de la masa transportada sin provocar atoramientos y ejercen una acción de limpieza de las raíces por frotación sin producir daño mecánico a las raíces. El recorte efectuado en las paredes laterales de la estructura (26) del
- 25 transportador (3) permite el flujo libre de las raíces y tallos que fueron separados en el conjunto de barras (22), con el mayor acercamiento posible al plano de operación de los elementos rotatorios (28), con el fin de reducir la probabilidad de sufrir un daño mecánico por caída de las raíces separadas.

