



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

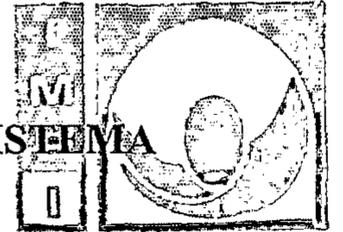


300684
11/06/2012.

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

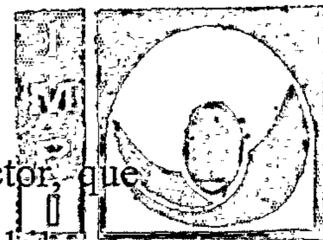
20

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 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.

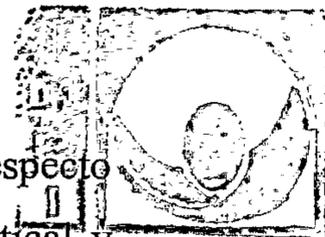
15

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

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

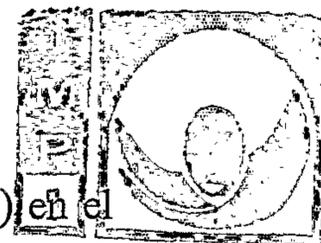
25



Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

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

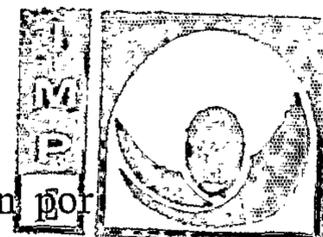


bandas. Las ranuras efectuadas en las placas base (21) de los ejes de las poleas (19) en el extremo posterior del marco (12), permiten realizar tanto el ajuste longitudinal (tensión de las bandas), como transversal (separación de bandas en la salida), utilizando mecanismos simples de tornillo.

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



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

**Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial**

- 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.

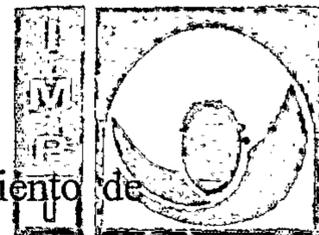


Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

El transportador (3) descarga las raíces en el extremo inferior del elevador (4), colocado en la parte posterior del costado izquierdo de la máquina, cuya función es elevar las raíces hasta la altura suficiente para descargarlas en la tolva del implemento para almacenamiento temporal. El elevador (4) (figura 7) consta de un marco (31), una banda transportadora formada por las barras paralelas (32) con recubrimiento de hule, atornilladas en sus extremos a las cadenas de rodillos (33) con aditamentos, guiadas a su vez por las catarinas (34). Los espacios entre las barras dejan caer la tierra y otras impurezas, que se desprenden de las raíces en esta etapa del proceso. A intervalos apropiados, una de las barras (32) es substituida por una barra con aleta recubierta de hule (35), para asegurar el empuje del material transportado hacia arriba. Dicha aleta o listón (35) soporta su base en la barra (32) adyacente sin recubrimiento de hule, para mantener su posición. La banda del elevador está accionada por un motor hidráulico (36) mediante un par de catarinas acuñadas sobre el eje superior (37). El ajuste de tensión de las cadenas (33) se realiza desplazando el eje inferior (38) del elevador, con ayuda de los mecanismos de rosca (39). Por ambos lados de la banda se extienden paredes (40), formando un conducto para controlar el flujo.

El marco (31) del elevador está articulado en el marco principal (1) del implemento (figura 3 y 7b) y posicionado mediante el cilindro hidráulico (11). Lo anterior permite su traslape con la tolva (5) durante el trabajo y su retiro total durante la operación de descarga; ambas posiciones se muestran esquemáticamente en la figura 7b.

Una vez llenada la tolva, se detiene el tractor en la cabecera del terreno, se acerca el camión o remolque y se inicia la operación de descarga. Se pone en posición de trabajo el gato (8) (ver figura 3) y se acciona el cilindro (11) levantando el elevador (4) y dejando libre el espacio por encima del dispositivo de descarga (6) con la tolva de almacenamiento temporal (5). El dispositivo de descarga (6) (figuras 8 y 9) consta de un marco fijo (41) unido al marco principal (1) del implemento, un mecanismo de levante (42) tipo tijera, acoplado al marco fijo (41) mediante pivotes (43) y guías-patines (44) por ambos lados de la tolva y accionado con un par de cilindros hidráulicos (45), uno por cada lado; un marco móvil (46) que rodea a la tolva (5), se une al mecanismo de tijera mediante una guía-patín



superior (47) y un pivote (48) por cada lado de la tolva y efectúa un movimiento de
 traslación ascendente o descendente con desplazamiento hacia fuera o hacia adentro, Instituto
 respectivamente, al abrirse o cerrarse la tijera (figura 8a y 8b). Dentro del marco móvil (46) Mexicano
 descansa la tolva (5), acoplada por los pivotes laterales (49), alrededor de los cuales gira Industrial
 5 bajo la acción de un par de cilindros hidráulicos (50), para efectuar la descarga y retroceso
 (figura 8c).

Durante la descarga se accionan los cilindros hidráulicos (45) del mecanismo de tijera y el
 marco móvil (46) junto con la tolva se eleva, hasta que su borde superior supere la altura de
 10 las redilas del camión (remolque), desplazándose al mismo tiempo hacia la caja del camión.
 Una vez alcanzada la altura requerida, se operan los cilindros (50) obligando a la tolva a
 girar alrededor del pivote (49), descargando así el producto al medio de transporte.
 Habiendo descargado el material, se regresa la tolva y el marco móvil a su posición inicial
 inferior.

15

Para minimizar la posibilidad del daño mecánico que pueda sufrir el producto al llenar y
 vaciar la tolva, ésta tiene instalado en su interior una serie de cintas elásticas entre las
 paredes laterales, con el fin de reducir la velocidad de caída del material, así como un
 recubrimiento suave y perforado en el fondo y la pared frontal, para permitir la salida de
 20 tierra y agua sin causar daño al producto, por raspaduras. La capacidad de la tolva permite
 almacenar el material cosechado en un recorrido no menor de 400 m, de acuerdo al tipo de
 cultivo, su rendimiento, así como el tamaño acostumbrado de las parcelas, con el fin de
 ajustar las descargas a la trayectoria de la cosecha y en las cabeceras del terreno.

25

El accionamiento de todos los mecanismos y dispositivos de la máquina se realiza mediante
 un sistema hidráulico propio (figura 10), que cuenta con una bomba de pistones axiales (51)
 de caudal variable y control de presión, la cual está propulsada por la toma de fuerza del
 tractor a través del amplificador de revoluciones. Como se aprecia en el esquema del
 circuito, el arranque y detención de los seis motores hidráulicos de trabajo continuo se



controla por medio de una sola palanca de la válvula direccional (52). Las revoluciones de los motores se ajustan con las válvulas reguladoras de flujo individuales, de acuerdo a las velocidades de trabajo propias para cada uno de los mecanismos del sistema de arranque y separación (20, 24), del transportador (29), del elevador (36) y del ventilador del depósito de aceite (53), colocado debajo del depósito (7) (figura 2).

Los cilindros hidráulicos, que ajustan la posición vertical (10) y horizontal (9) del sistema de arranque (2), de acuerdo a la altura del surco e hilera cosechada, se controlan mediante una válvula direccional doble (54) (de dos palancas) colocada junto a la válvula direccional de control de los motores (52), por ser utilizada durante la operación (avance) de la máquina. La válvula direccional triple (55), para accionamiento de los cilindros hidráulicos del elevador (11) y del dispositivo de descarga (45 y 50), está colocada en la esquina delantera izquierda del marco principal, al lado del gato mecánico (8), que también se emplea en esta operación. Lo anterior asegura visibilidad y comodidad para un buen control de esta operación periódica. Los pares de cilindros (45) y (50) están alimentados a través de las válvulas divisoras de flujo respectivas (56) tipo 50:50, para asegurar la sincronización en su movimiento independientemente de la distribución de la carga en la tolva. Las válvulas de alivio individuales (57) permiten limitar la presión (indicada por el manómetro 58) y con ello la fuerza máxima desarrollada en cada par de cilindros, con el fin de controlar las cargas dinámicas. La velocidad de desplazamiento del vástago de los cilindros hidráulicos puede controlarse en general mediante la válvula reguladora de flujo (59) y en particular mediante palancas individuales de las válvulas direccionales respectivas (54 y 55).

Para asegurar la secuencia adecuada de los movimientos de los componentes del sistema de descarga, los cilindros hidráulicos (45) del levante del marco móvil (de la tijera) y del giro (50) de la tolva están interconectados con el cilindro posicionador (11) del elevador principal. El último, durante la operación de cosechar, se encuentra traslapado parcialmente con la tolva (figura 3 y 7b), con el fin de lograr unas condiciones que faciliten el llenado completo de la misma. Para realizar el vaciado de la tolva, es preciso levantar primero el



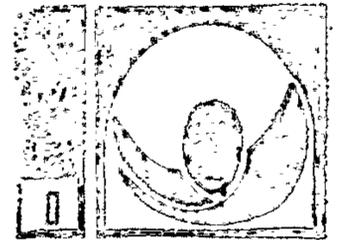
elevador, es decir separarlo de la tolva para que no exista traslape (figura 7b). Si por un descuido del operador, no se efectuara este movimiento antes de accionar los cilindros (45) de la tijera o (50) de la tolva, podría producirse una colisión y un daño en la estructura del elevador. Una situación similar se presentaría al bajar por descuido el elevador (4), sin bajar previamente la tolva (5) a su posición inferior. Para eliminar la posibilidad de ocurrir cualquiera de estos eventos, se interconectaron los circuitos de los tres mecanismos de modo, que al accionar cualquiera de las palancas de la válvula direccional triple (55), que controla este conjunto, el cilindro que reaccione primero (debido a la diferencia en las cargas respectivas) será siempre el (11) del elevador (4), poniéndolo en la posición segura, antes de que inicie el movimiento de levante o giro de la tolva. Para que esto pueda suceder, sin accionar la palanca del cilindro del elevador, es preciso también que la salida de dicho cilindro esté conectada permanentemente con el tanque (7), lo que se realiza mediante un conducto adicional, con una válvula de estrangulación (60) incluida. Lo último permite además, con un ajuste adecuado de dicha válvula, un movimiento de retorno suave y seguro, bajo una fuerza mínima requerida, prácticamente bajo su propio peso. Dependiendo del cultivo cosechado y la velocidad de operación del elevador, el traslape con la tolva podría evitarse; con lo que se simplificaría el sistema hidráulico al poderse prescindir del cilindro (11) y el arreglo para la sincronía de movimientos entre éste y los cilindros 45 y 50.

20

Los aspectos novedosos que se consideran característicos de la presente invención, se establecerán con particularidad en las reivindicaciones anexas.

25

30



Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5

Las figuras 1, 2, 3 y 4 muestran las vistas generales de la máquina: superior, lateral derecha, lateral izquierda y posterior, respectivamente.

La figura 5 muestra vistas del sistema de arranque y separación de la raíz.

La figura 6 muestra vistas del transportador con algunos detalles a mayor escala.

10

La figura 7a muestra vistas del elevador con algunos detalles a mayor escala y la 7b muestra de manera esquemática las posiciones del elevador durante el llenado y el vaciado de la tolva, respectivamente.

15

La figura 8 a, b y c muestra vistas simplificadas del sistema de almacenamiento y descarga del producto cosechado en la posición de trabajo, con la tolva levantada y con la tolva levantada y volteada, respectivamente.

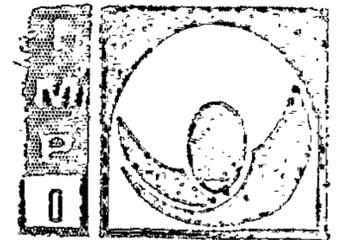
La figura 9 muestra tres vistas del dispositivo de la figura 8a.

20

La figura 10 muestra el esquema del circuito hidráulico del sistema de accionamiento de los mecanismos de la máquina.

25

30

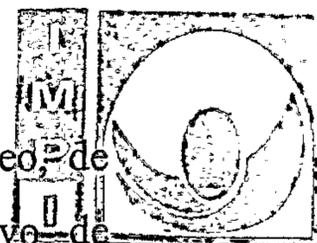


Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

REIVINDICACIONES

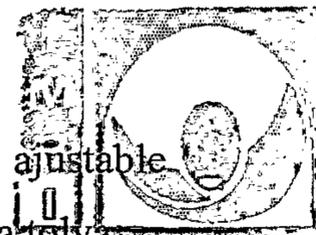
5 Habiendo descrito suficientemente la invención, se considera como una novedad y por lo tanto se reclama como de exclusiva propiedad, lo contenido en las siguientes cláusulas:

- 10 1. Una máquina cosechadora para hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, que está integrada por: un marco con ruedas con neumáticos y un tiro ajustable de
15 bandas enfrentadas en el plano vertical, una cuchilla ajustable que afloja el suelo por debajo de las raíces extraídas, un dispositivo convencional de separación de follaje que consta de dos juegos de barras posicionadas y accionadas a través de los cabezales inclinados, un transportador trasero con elementos elásticos rotatorios múltiples, cuya función es eliminar la tierra adherida a las raíces mediante la acción de raspado y agitación, un elevador de cadenas con barras y listones, cuya función es la de llenar la tolva de almacenamiento temporal, un dispositivo de descarga que eleva y voltea la tolva para vaciarla a un medio de transporte convencional, un sistema hidráulico propio de accionamiento de los
20 mecanismos de la cosechadora, que utiliza la toma de fuerza del tractor como fuente de potencia.
- 25 2. Una máquina cosechadora para hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, de conformidad con la cláusula 1, que se caracteriza por un marco principal que integra los sistemas funcionales de la máquina en un solo cuerpo, acoplable al tractor agrícola, asegurando su maniobrabilidad en el campo, ajustes requeridos para cortar la hilera consecutiva del surco, con ancho de vía ajustable a la distancia entre surcos de diferentes cultivos y que comprende un gato mecánico para asegurar la estabilidad de la máquina durante la operación de descarga y al separarla del tractor.



Instituto
Mexicano
de Propiedad
Industrial

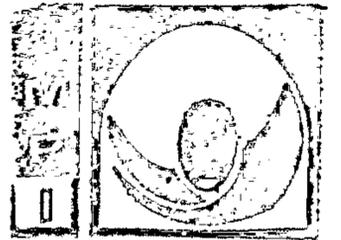
3. Una máquina cosechadora para hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, de conformidad con la cláusula 1, que se caracteriza por un dispositivo de aflojamiento del suelo que penetra y levanta ligeramente el suelo inmediatamente por debajo de las raíces, con el fin de facilitar el arranque en las condiciones difíciles; su diseño permite tanto el ajuste de la profundidad de penetración, de acuerdo a la longitud de la raíz, como de la posición horizontal relativa a la garganta de alimentación del sistema de arranque, para optimizar la secuencia de estas dos operaciones; viene articulado al marco del sistema de arranque y separación por un lado y por el otro al marco principal de la máquina, justo enfrente de la llanta, formando un mecanismo de cuatro barras articuladas que permite levantar y bajar la cuchilla junto con el marco del sistema de arranque, conservando su distancia vertical ajustada con respecto a la garganta de alimentación, sin necesidad de controlar la profundidad de penetración cada vez que inicie la operación sobre el surco consecutivo.
4. Una máquina cosechadora para hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, de conformidad con la cláusula 1, que se caracteriza por un transportador trasero que recibe las raíces separadas por el sistema de separación de follaje, las transporta y descarga en el extremo inferior del elevador, colocado en el costado izquierdo de la máquina; además limpia de manera preliminar las raíces separadas, sacudiendo y raspándolas mediante la acción de elementos elásticos rotatorios entrelazados, con dedos curvados; 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 de un marco con ejes múltiples paralelos, accionados por un motor hidráulico con una transmisión por cadenas.
5. Una máquina cosechadora para hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, de conformidad con la cláusula 1, que se caracteriza por un elevador, que consta de un marco, una banda transportadora formada por barras paralelas y aletas recubiertas de hule, atornilladas en sus extremos a los aditamentos de las cadenas de rodillos, guiadas a su vez por las catarinas; dicho marco, articulado en la parte



posterior del costado izquierdo de la máquina, cuenta con inclinación ajustable mediante un cilindro hidráulico, para facilitar el llenado y el vaciado de la tolva.

Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

- 5 6. Una máquina cosechadora para hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, de conformidad con la cláusula 1, que se caracteriza por un dispositivo de descarga que consta de un marco fijo unido al marco principal de la máquina, un mecanismo de levante tipo tijera, acoplado al marco fijo mediante pivotes y guías-patines por ambos lados de la tolva y accionado con un par de cilindros hidráulicos, uno por cada lado; un marco móvil que rodea a la tolva, se une al mecanismo de tijera mediante una guía-patín superior y un pivote por cada lado de
- 10 la tolva y efectúa un movimiento de traslación ascendente o descendente con desplazamiento hacia fuera o hacia adentro, respectivamente, al abrirse o cerrarse la tijera; una tolva que descansa dentro del marco móvil, acoplada por los pivotes laterales, alrededor de los cuales gira bajo la acción de un par de cilindros hidráulicos, para efectuar la descarga y retroceso, provista en su interior de una
- 15 serie de cintas elásticas entre las paredes laterales, para minimizar la posibilidad del daño mecánico al producto durante el proceso de llenado y vaciado.
- 20 7. Una máquina cosechadora para hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo, de conformidad con la cláusula 1, que se caracteriza por un sistema hidráulico propio que cuenta con una bomba de caudal variable y control de presión, la cual está propulsada por la toma de fuerza del tractor a través del amplificador de revoluciones; motores hidráulicos para accionamiento de dispositivos de trabajo continuo; cilindros hidráulicos de ajuste posicional y levante; válvulas hidráulicas que permiten el control de velocidades y fuerzas desarrolladas por los actuadores hidráulicos, incluyendo el control de secuencia de los movimientos del conjunto
- 25 elevador – dispositivo de descarga; un depósito y un enfriador de aceite.



RESUMEN

La presente invención se refiere a una máquina cosechadora de hortalizas con raíz de bulbo y tallo aéreo. La cosechadora tiene la forma de un implemento, jalado por un tractor agrícola, que se caracteriza por tener: un marco con ruedas con neumáticos, soportes para sostener a todos los componentes de la máquina y un tiro ajustable de enganche con el tractor, que permite la alineación del implemento con la hilera o hileras cosechadas; un sistema de arranque de la planta con bandas enfrentadas en el plano vertical, característico para esta clase de máquinas, una cuchilla ajustable que afloja el suelo por debajo de las raíces extraídas; un dispositivo de separación de follaje convencional, basado en el principio patentado por William E. Urschel en 1933 (U.S. Patent N° 1,894,802) que consta de dos juegos de barras posicionadas y accionadas a través de los cabezales inclinados; un transportador 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 con barras y listones, cuya función es la de llenar la tolva de almacenamiento temporal; un dispositivo de descarga 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, que utiliza la toma de fuerza del tractor como fuente de potencia.

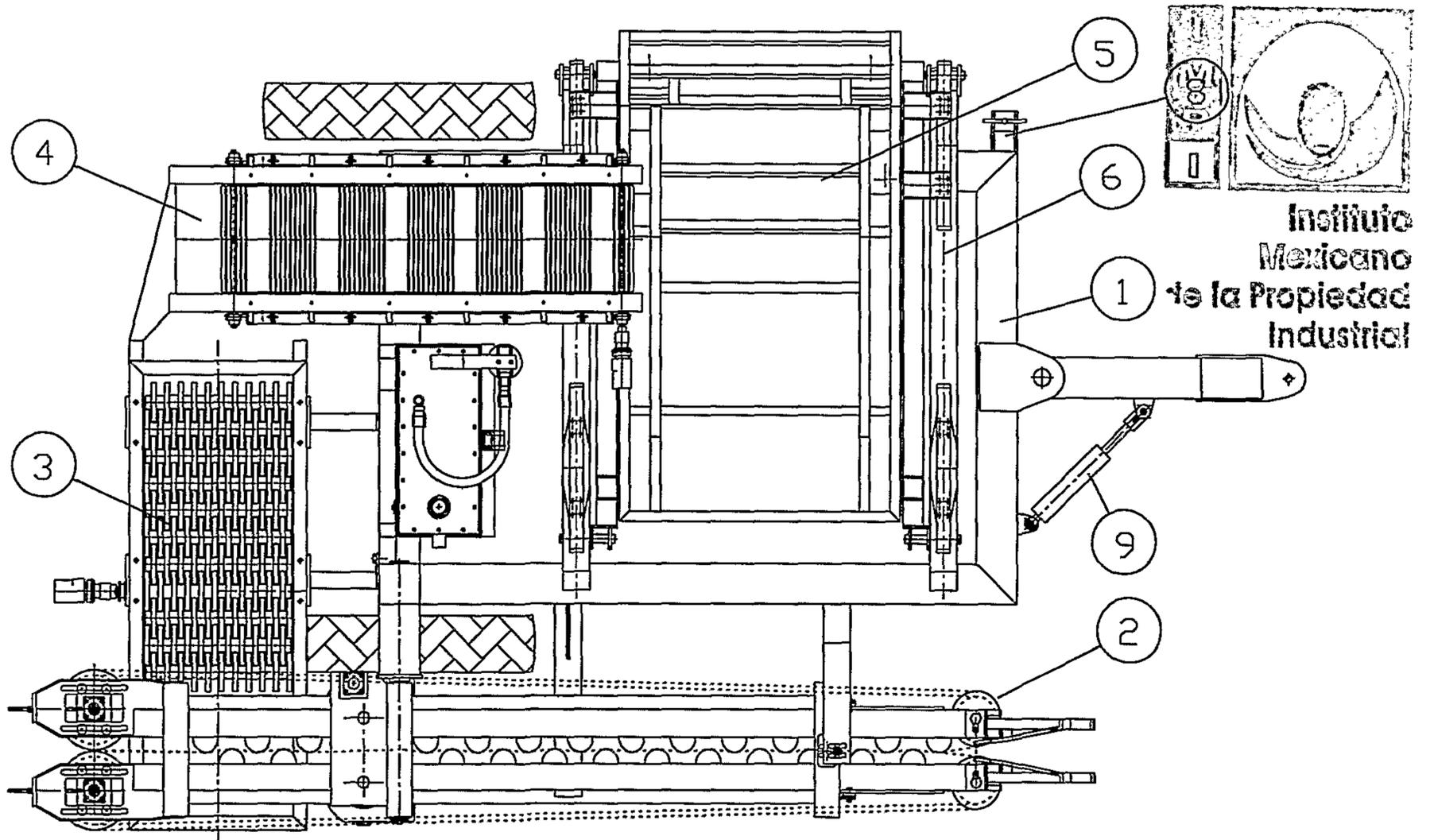


FIGURA 1

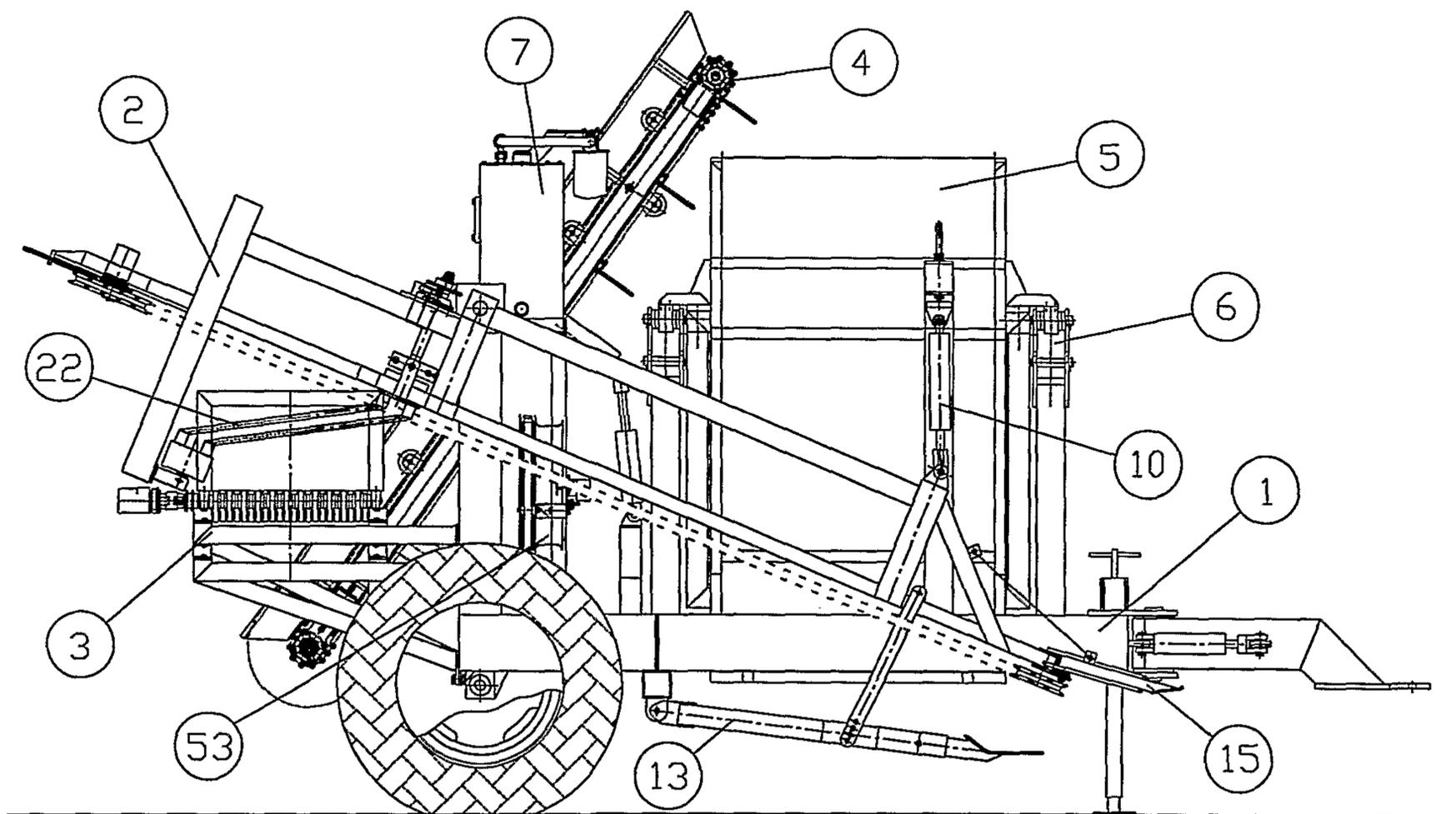
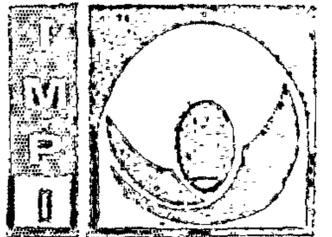


FIGURA 2



Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

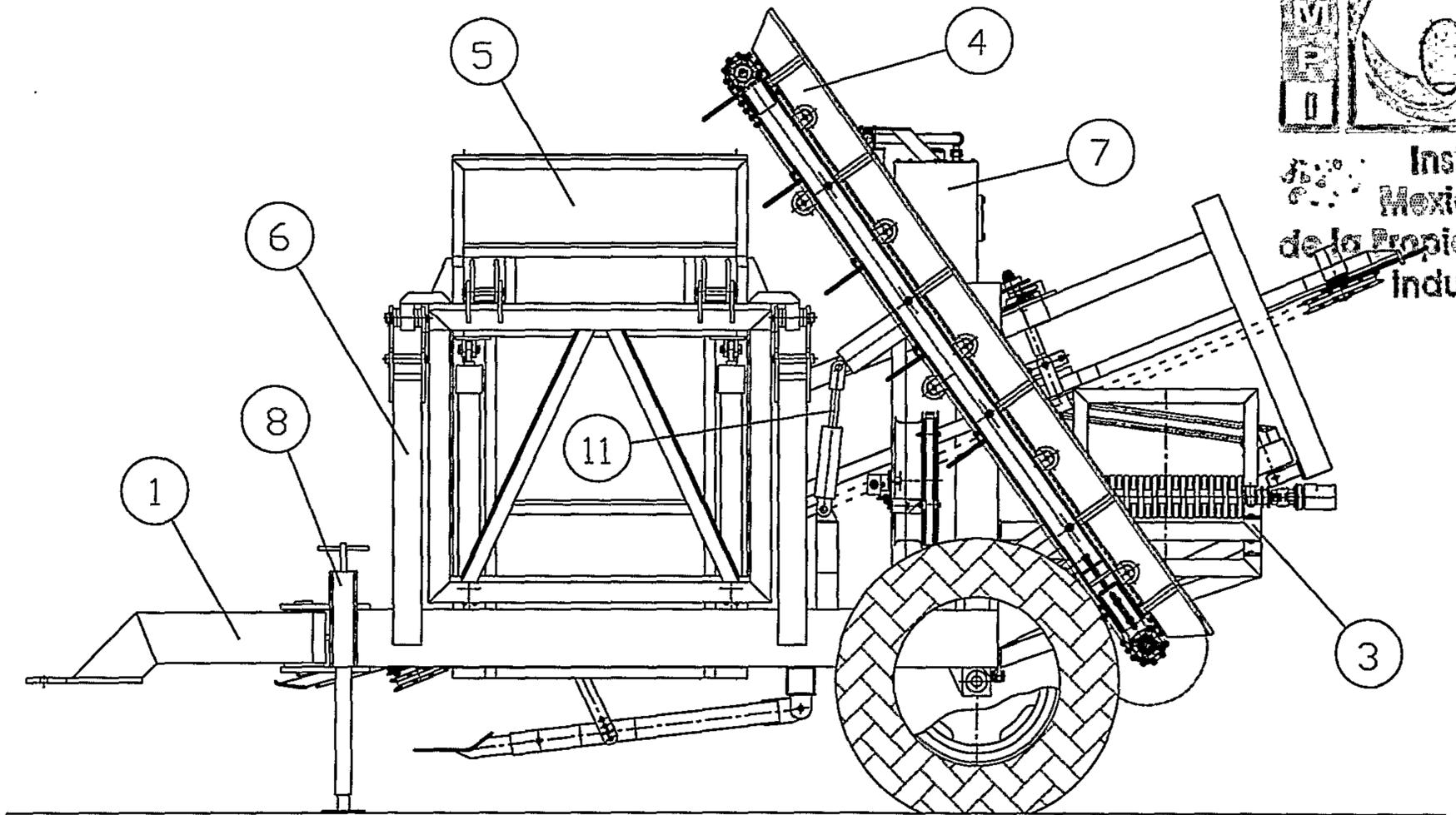


FIGURA 3

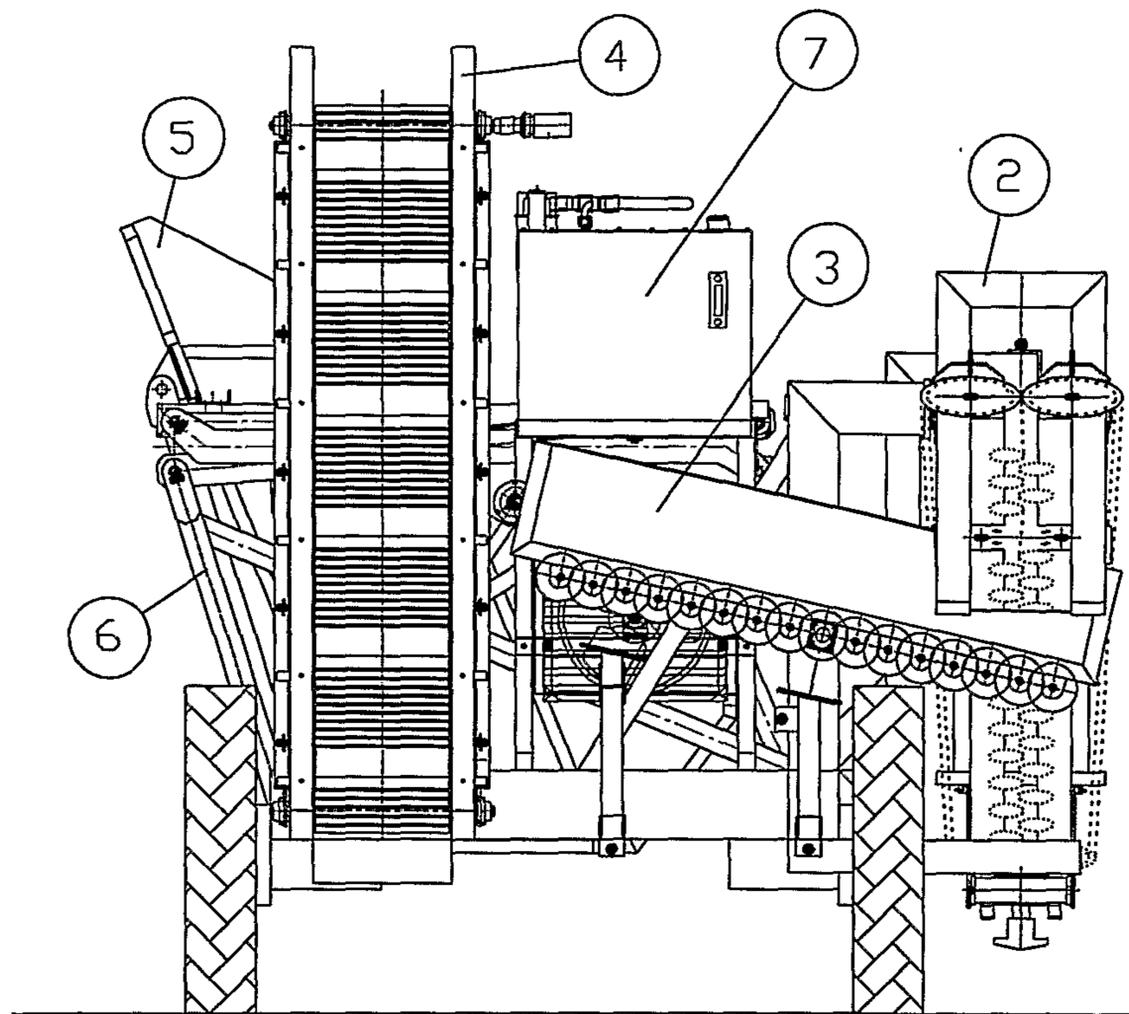
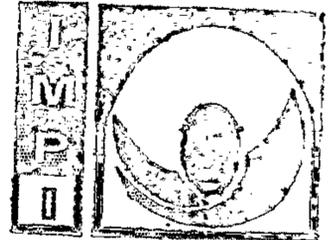
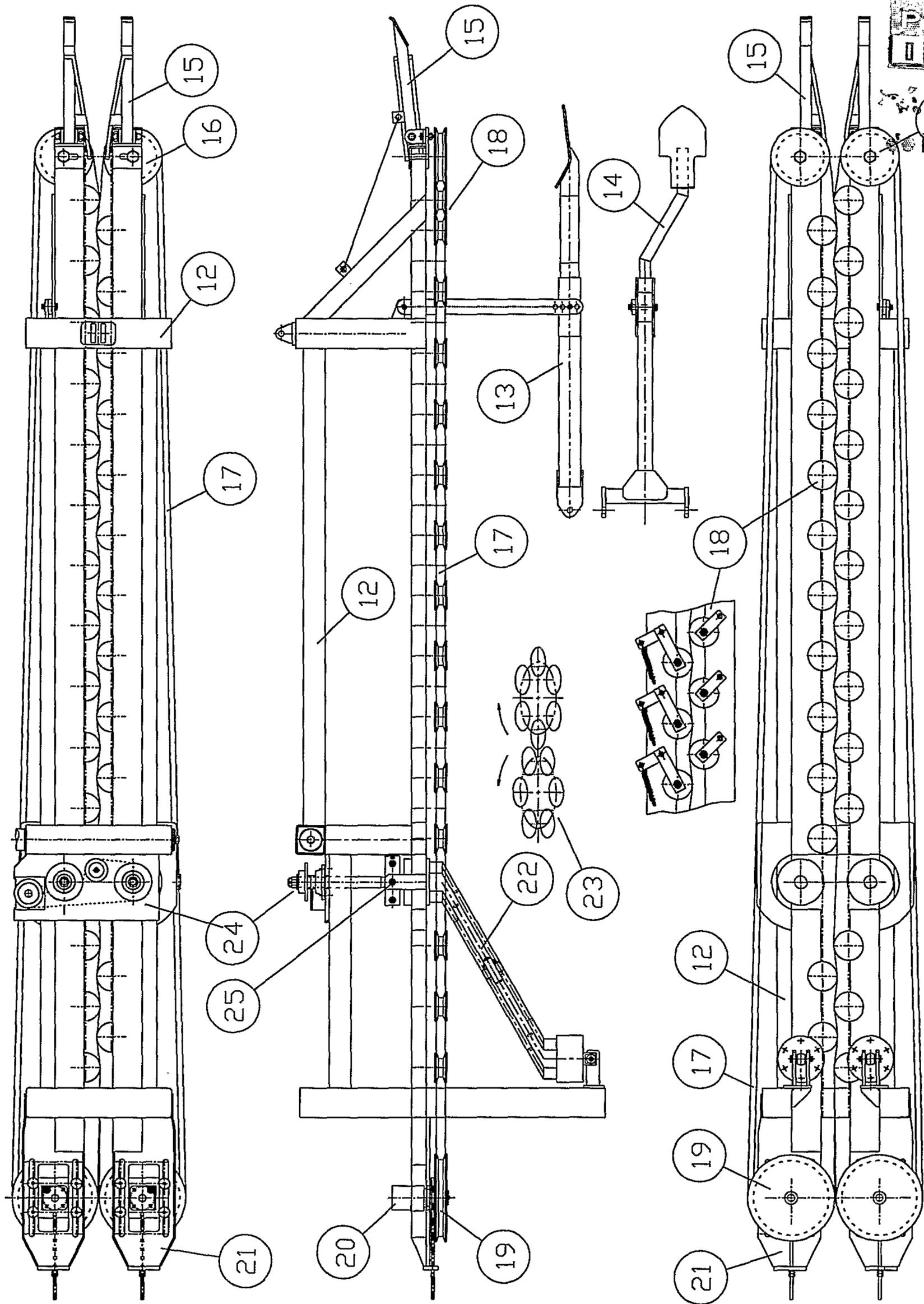


FIGURA 4



Instituto
 Mexicano
 de Propiedad
 Industrial

FIGURA 5

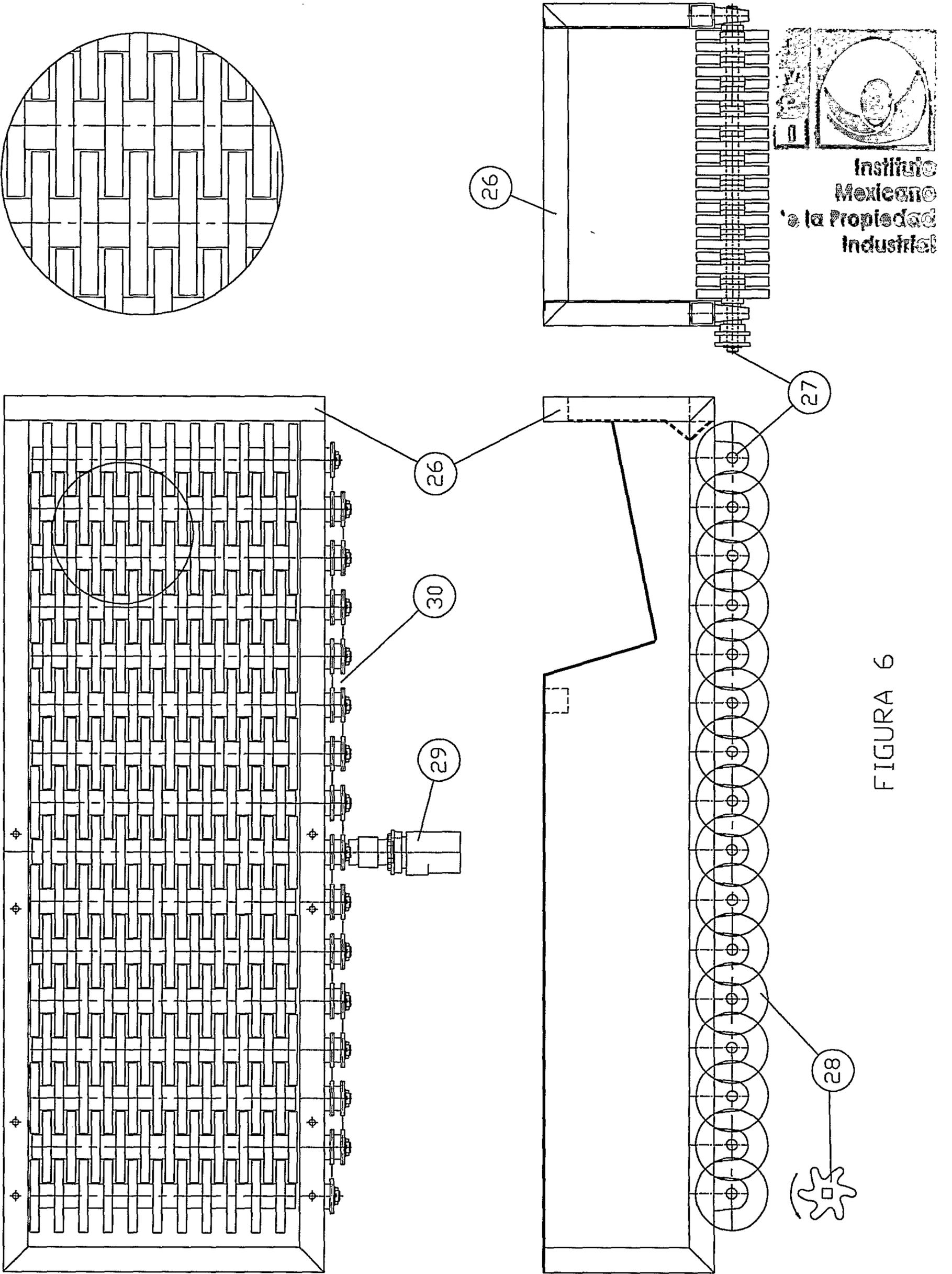
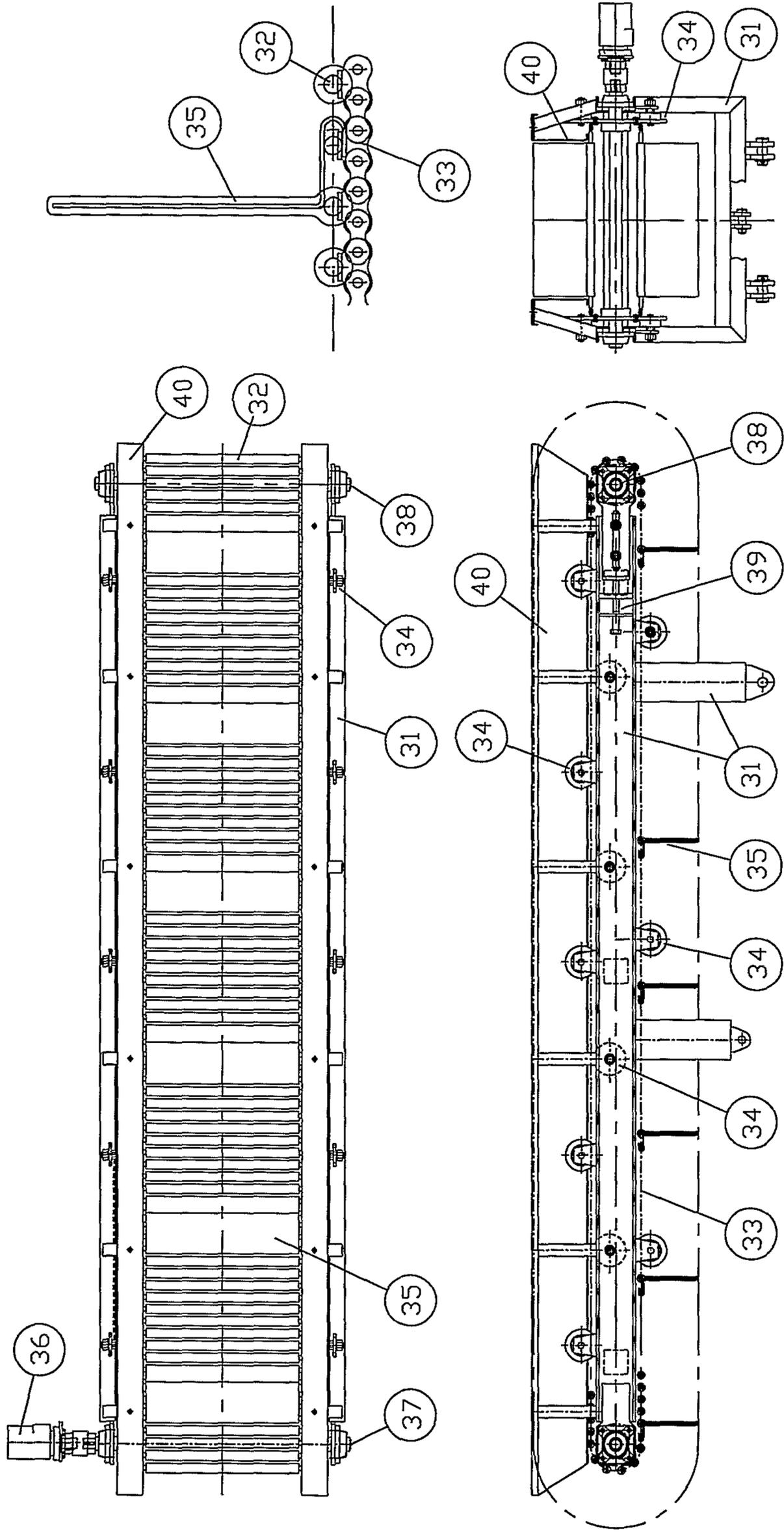
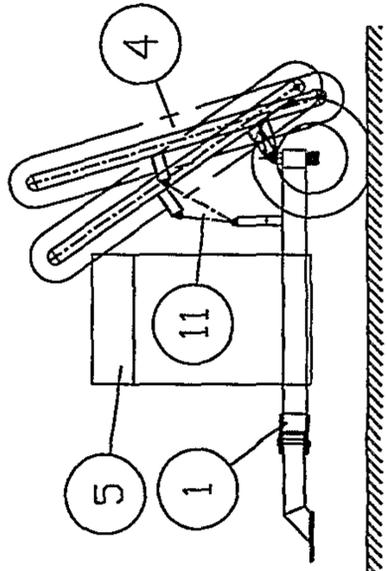


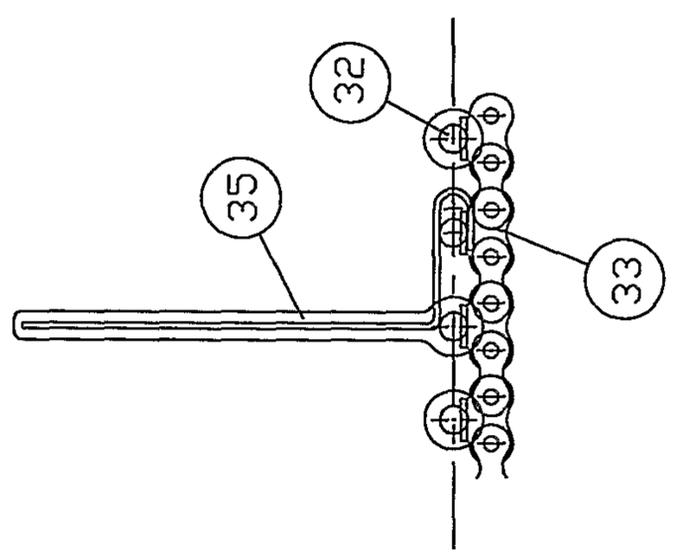
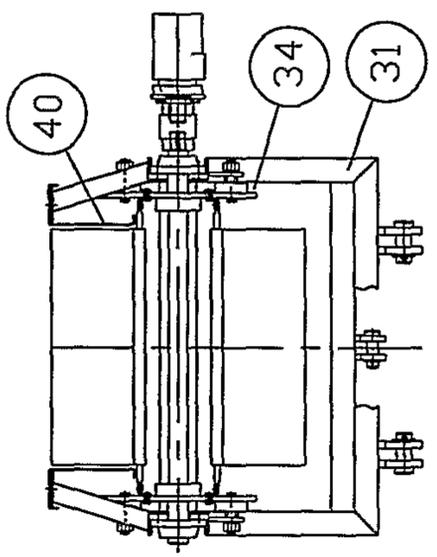
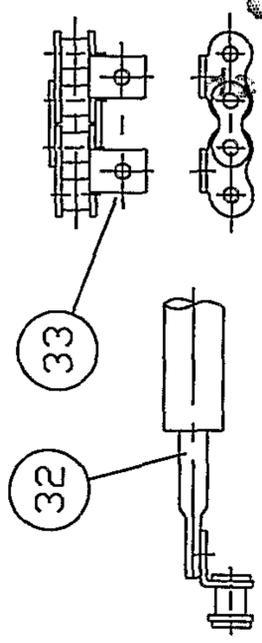
FIGURA 6



a)

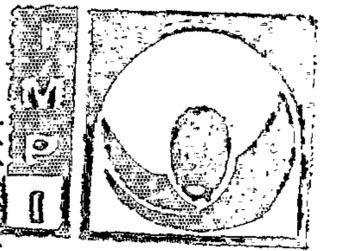


b)

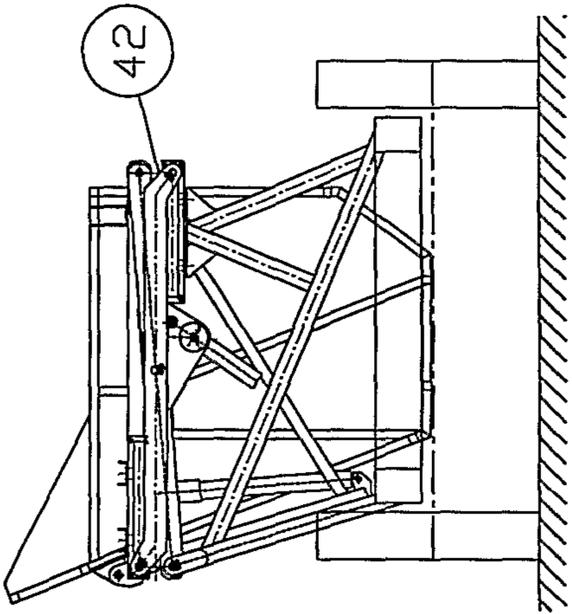
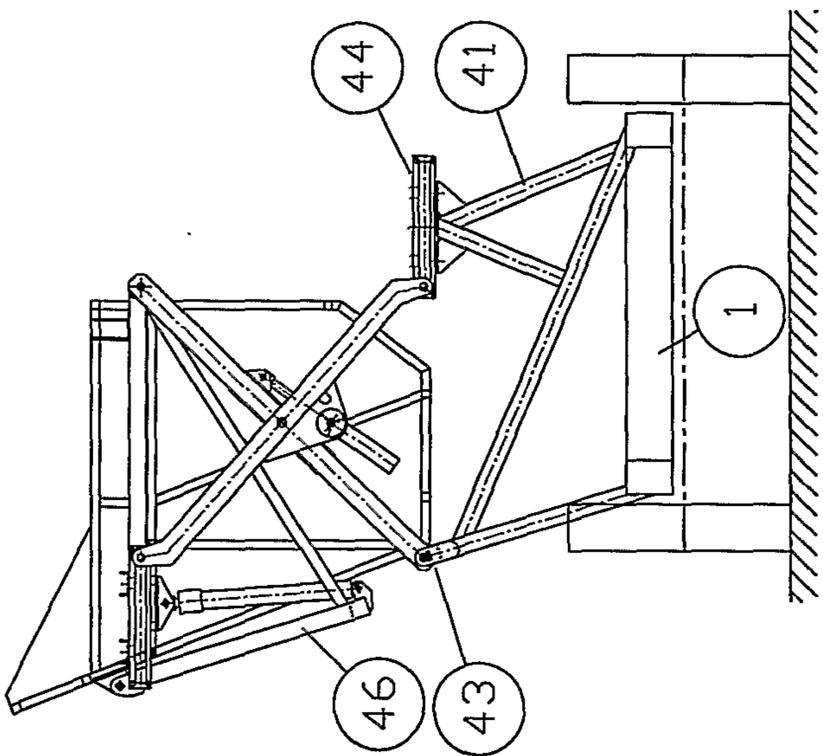
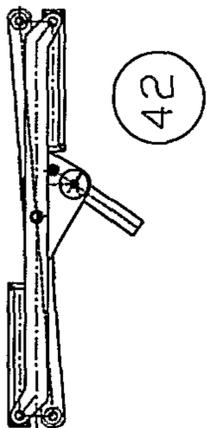
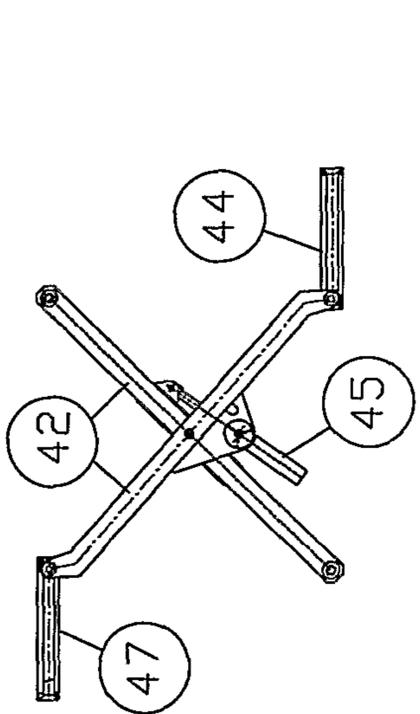
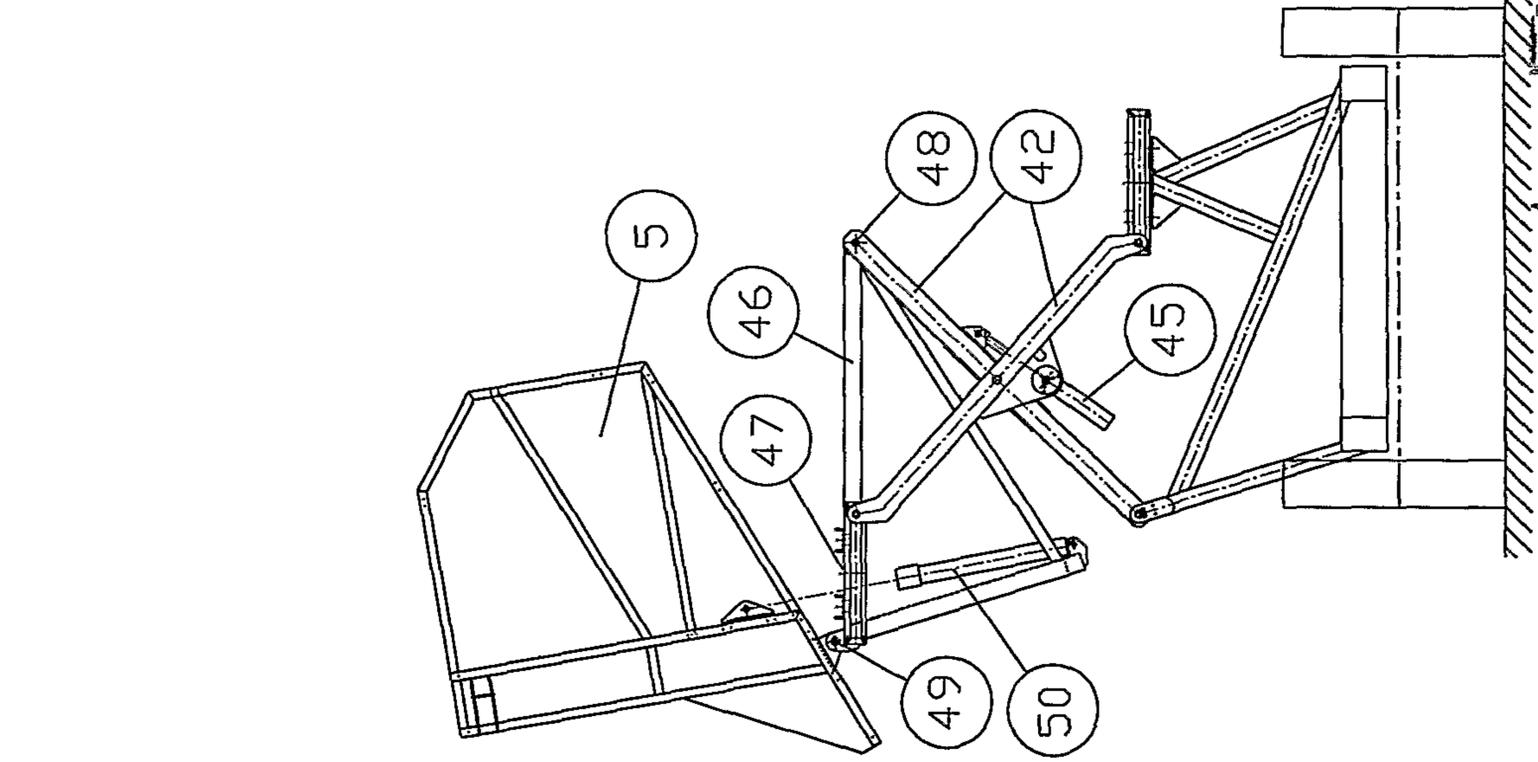


Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

FIGURA 7



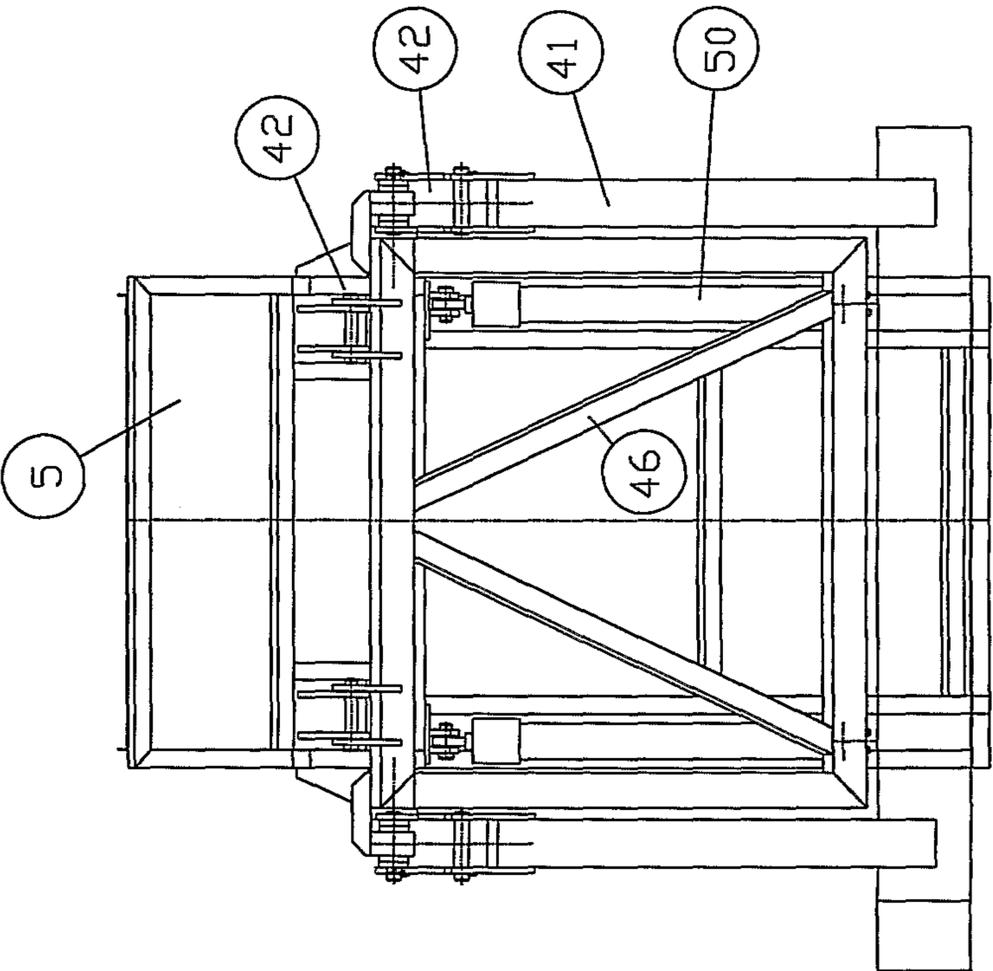
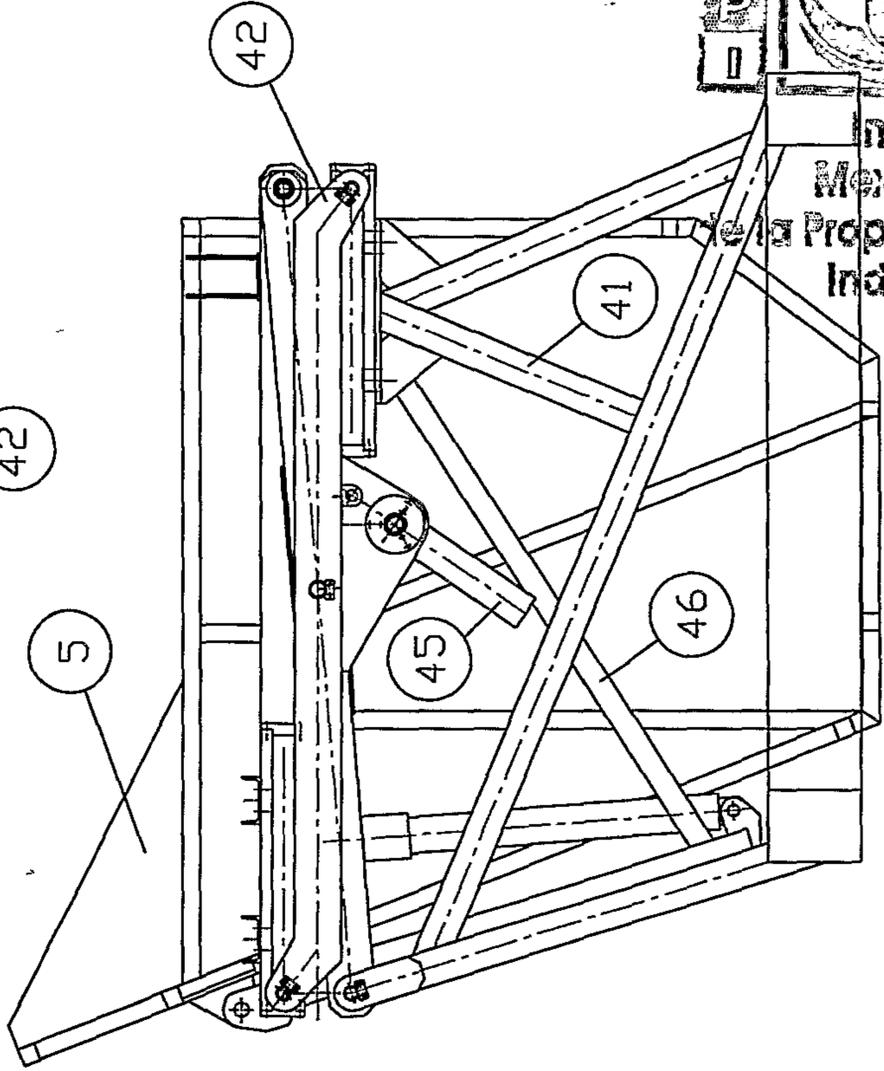
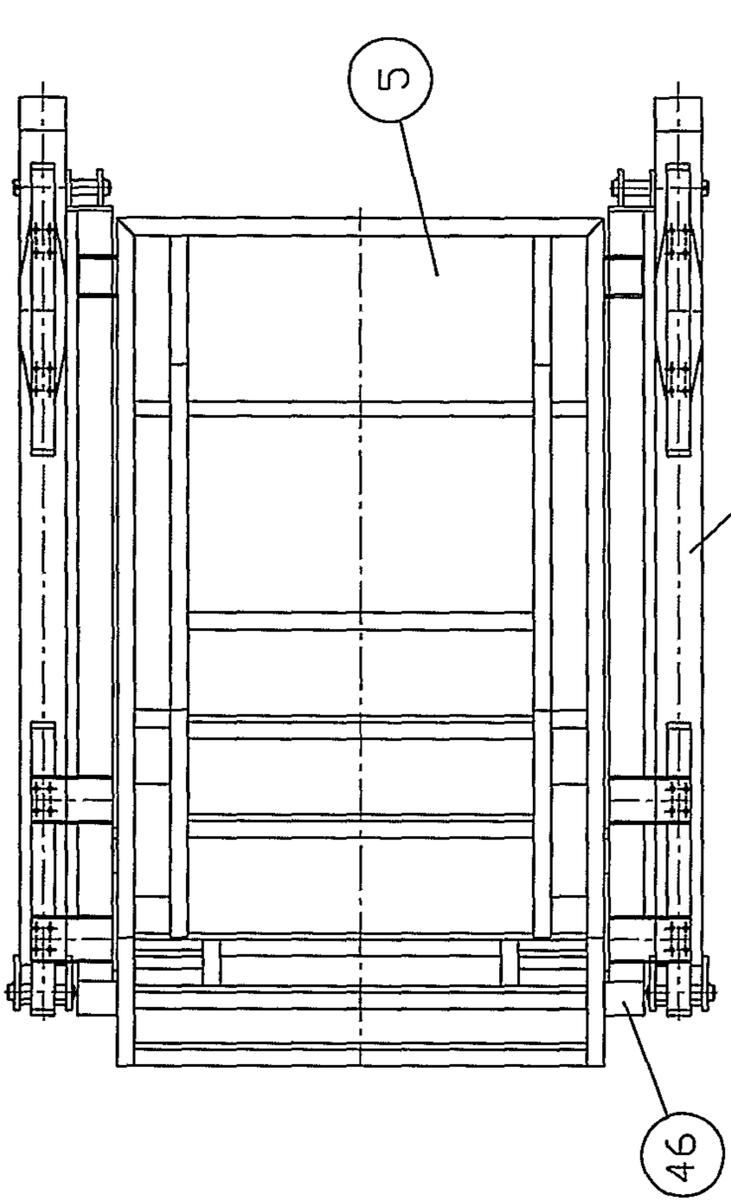
Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial



b)

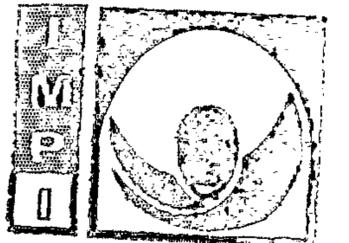
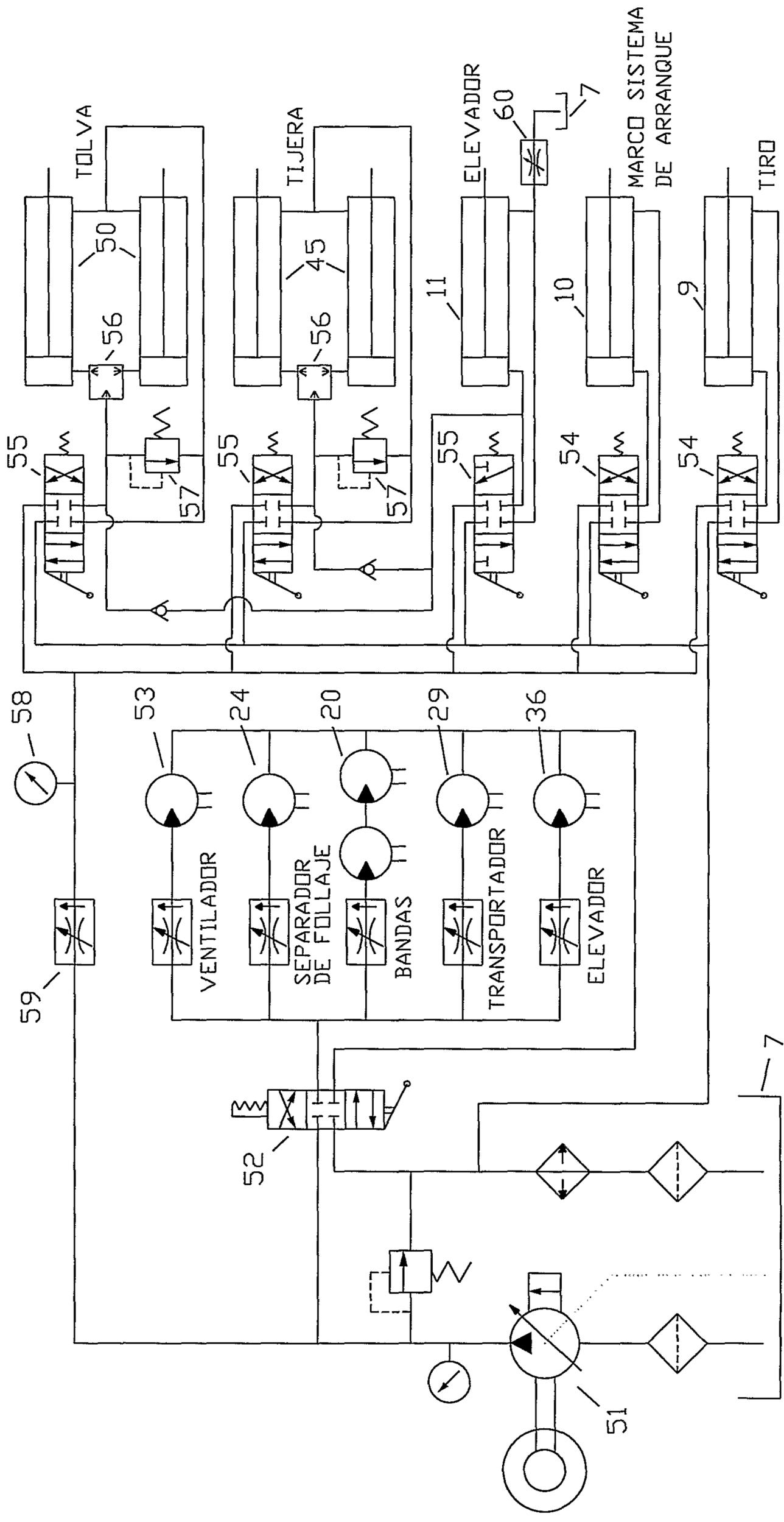
a)

FIGURA 8



Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

FIGURA 9



Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

FIGURA 10