

TÍTULO DE PATENTE NO. 337332

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

Domicilio: Lascuráin de Retana No. 5, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO; Geranio No. 47, Col. Valle Hermoso, 38010, Celaya, Guanajuato, MÉXICO

Denominación: DISPOSITIVO DE TRASPLANTE A RAÍZ DESNUDA SOBRE SUELO ACOLCHADO.

Clasificación: Int.CI.8: B65B11/00, B65B43/00

Inventor(es): JOSÉ MANUEL CABRERA SIXTO; RYSZARD JERZY SERWATOWSKI HLAWINSKA; NOÉ SALDAÑA ROBLES; CÉSAR GUTIÉRREZ VACA

Número:
MX/a/2008/005077

Fecha de presentación:
18 de abril de 2008

Hora:
12:53

País:

PRIORIDAD

Fecha:

Número:

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 18 de abril de 2028

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 23, 6ª fracción V, 6ª fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

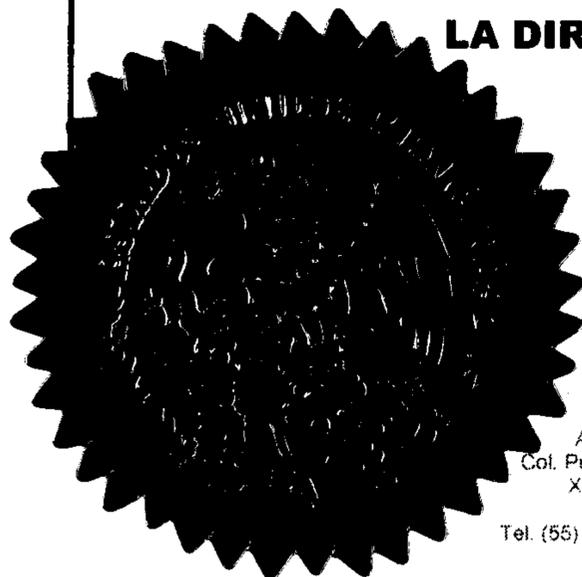
De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6ª fracciones III y 7ª bis 2 de la Ley de la Propiedad Industrial (Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 27/06/1991, reformado el 02/08/1994, 25/10/1996, 26/12/1997, 15/05/1999, 26/01/2004, 16/06/2005, 25/01/2006, 16/05/2009, 06/01/2010, 18/06/2010, 28/06/2010, 27/01/2012 y 09/04/2012); artículos 1º, 3ª fracción V inciso a), 4ª y 12ª fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 14/12/1999, reformado el 01/07/2002, 15/07/2004, 28/07/2004 y 7/09/2007); artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 27/12/1999, reformado el 10/10/2002, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007); 1º, 3º y 5º inciso a) del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (D.O.F. 15/12/1999, reformado el 04/02/2000, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007).

Fecha de expedición: 19 de enero de 2016

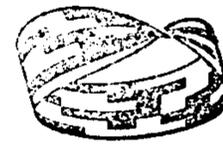
LA DIRECTORA DIVISIONAL DE PATENTES

NAHANNY CANAL REYES



**DISPOSITIVO DE TRASPLANTE A RAÍZ DESNUDA SOBRE SUELO
ACOLCHADO**

IMPI
INSTITUTO MEXICANO
DE LA PROPIEDAD
INDUSTRIAL



CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se relaciona con equipos de trasplante mecanizado en general y con trasplante de plántulas con raíz desnuda en suelos cubiertos de plástico, como es el caso de la fresa, en particular.

ANTECEDENTES

10

En esencia el trasplante es el acto de introducir las raíces de la planta dentro del suelo. La adopción de nuevas tecnologías en los sistemas de producción forzados ha demostrado, que cultivos que utilizan una cubierta plástica sobre el suelo (acolchado) aumentan el volumen de producción, al maximizar los potenciales de crecimiento, por lo que se está notando una tendencia hacia el desarrollo de plantas en cepellón, que son susceptibles de ser plantadas de forma mecánica. Sin embargo, aún quedan muchos aspectos por resolver, antes de que se establezca como sistema de uso generalizado en un cultivo como la fresa, prevaleciendo el trasplante manual a raíz desnuda. Hoy por hoy es el método generalmente usado por los principales países productores de fresa. En la fresa esta práctica se realiza introduciendo dos dedos de la mano al suelo y entre ellos se lleva la raíz a ser colocada. El trasplante es una de las actividades que mayor cantidad de mano de obra requieren, de modo, que en los países líderes en producción de este cultivo es necesaria la contratación de personal temporal traído de otros países, como es el caso de España.

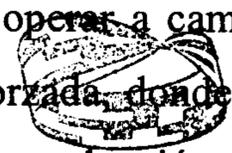
15

20

En la nueva técnica de producción forzada, el suelo se acolcha con plástico perforado de forma previa, por lo que la práctica tradicional de trasplante no cambia de manera sustancial. Las trasplantadoras comerciales para suelos acolchados operan sobre plástico sin perforar, de forma tal que una serie de mecanismos son los encargados de romper el plástico y colocar el cepellón en el suelo a través del agujero formado, ya que resulta más sencillo efectuar dichas perforaciones que detectar las previamente realizadas.

25

30



Las trasplantadoras comerciales para plantas a raíz desnuda están diseñadas para operar a campo abierto, por lo que no son aptas para usarse en las nuevas formas de producción forzada, donde es necesario colocar plástico (acolchar) sobre el terreno de asiento para potenciar la producción del cultivo. Las trasplantadoras comerciales para suelos cubiertos de plástico están diseñadas básicamente para trabajar con plantas en cepellón, aunque algunas casas comerciales aseguran que las máquinas que fabrican pueden manejar plantas a raíz desnuda. Las trasplantadoras del tipo universal con discos y pinzas prensoras son las más usadas y adecuadas para el manejo de plantas a raíz desnuda, que inclusive con ligeros ajustes pueden plantar cepellón, pero no pueden ser usadas sobre suelos con cobertura plástica.

10 Considerando que la densidad de plantación para el cultivo de fresa varía entre 50 000 y 70 000 plantas/ha y que la capacidad del trasplante manual está limitada a 2 500 a 3 000 plantas/día-hombre, es necesario un equipo de 20 personas, como mínimo, para trasplantar 1 hectárea por día. Tomando en cuenta que por exigencias de estacionalidad del cultivo se dispone de alrededor de 30 días solamente, para el trasplante, surge la necesidad de proponer alternativas mecánicas al trasplante manual de plantas a raíz desnuda, que puedan operar en suelos con cobertura de polietileno.

20 Para el desarrollo de la solución propuesta y con base en el análisis de máquinas existentes, información disponible y experiencias propias se tomaron las consideraciones siguientes:

- Se tiene que descartar la aplicación de mecanismos de transplante que utilizan la fuerza de gravedad para colocar plántulas en el suelo; se considera indispensable un control directo del movimiento de la plántula, desde su deposición, hasta su entrega, es decir un sistema con pinzas.
- 25 ○ No es factible el funcionamiento correcto de una máquina trasplantadora en condiciones de suelo húmedo. Se comprobó la factibilidad de transplante en suelo seco, cubierto de plástico y con un sistema de riego por goteo instalado, aplicando el riego hasta 3 horas posteriores a la plantación, sin que haya diferencia estadísticamente significativa en el efecto de estrés hídrico, en comparación con las plantas colocadas en suelo húmedo (previamente regado).
- 30 ○ Se debe de unificar el tamaño de la plántula para su transplante mecanizado, es decir realizar cortes de la raíz y del follaje, excesivos. Se ha demostrado que lo anterior no afecta en forma negativa el desarrollo de la planta.



- Es recomendable, desde el punto de vista técnico y económico, ~~efectuar las perforaciones en la película de plástico colocada sobre el suelo, en vez de detectar las perforaciones, utilizando la película previamente agujerada. El corte de agujeros en la película extendida, con un dispositivo en movimiento (con velocidad relativa respecto al suelo), no asegura buenos resultados, puesto que deja desgarres en el sentido de avance.~~
- Si el corte de plástico es parcial o completo, hay que impedir el contacto entre los recortes de plástico y la planta, ya que está comprobado su efecto negativo sobre la parte aérea de la última.

OBJETO DE LA INVENCION

10

Proporcionar un dispositivo, que efectúe la operación de trasplante de plántulas sin cepellón en suelo seco, cubierto con película de polietileno, formado por una cadena de unidades (módulos) y un conjunto de pistas de guía fijas en un marco de diseño conveniente para formar parte de una máquina trasplantadora acoplada al tractor agrícola. La operación consistirá en perforar el plástico, remover el residuo de la zona destinada al desarrollo de la planta, depositar y asegurar en el suelo la plántula, colocada por el operador en los receptores mecánicos (pinzas) de los módulos consecutivos.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

20

A continuación se describe la invención de acuerdo a los dibujos de las figuras 1 a 8, a fin de ilustrar mejor la misma.

25

La presente invención se refiere a un dispositivo mecánico, que constituye una cadena de módulos y un conjunto de guías de una trasplantadora para plántulas a raíz desnuda en suelos acolchados con película de polietileno. El principio de funcionamiento de la máquina se basa en un módulo (figura 1), que permanece en contacto con el suelo (con velocidad relativa nula), un tiempo determinado y que cuenta con mecanismos, que accionados por las guías en movimiento relativo con respecto al módulo, realizan las operaciones de la apertura y aseguramiento del recorte del plástico, colocación de la plántula y el relleno y compactación del espacio alrededor de ella. La alimentación de las plántulas se realiza en forma manual, empleando un operario por cada hilera.

30



En la figura 1 se muestran de manera esquemática los conjuntos y componentes principales del dispositivo de trasplante: una estructura (1) para soportar los mecanismos y formar una cadena de módulos, el cual se desplaza dentro de la máquina; un mecanismo de corte (2), un mecanismo para retirar el residuo plástico de la apertura efectuada (3) y un mecanismo de pinza (4) que porta, conduce y coloca la plántula en el suelo (5).

En la figura 2 se muestran los mecanismos de corte y de retiro de residuos de plástico en sus posiciones de trabajo extremas. El elemento cortante o cortador (6), retenido en su posición inicial (superior) mediante un gatillo (7), dispara automáticamente en la primera fase del periodo de contacto entre el módulo y el suelo, retractándose posteriormente, por efecto de la guía, contra un resorte helicoidal de compresión (8). Al retirarse el cortador deja un cuadrado de plástico recortado por tres de sus lados. Dentro del cortador opera un marco basculante (9), que termina con dedos redondeados (10) en su extremo inferior. Inmediatamente después del corte de plástico, el marco (9) gira un ángulo determinado, haciendo que los dedos que inicialmente estaban sobre la película plástica, bajen y se desplacen, empujando el recorte cuadrado de plástico hasta colocarlo por debajo de la película, por el lado no recortado del cuadrado mencionado.

Al completar la acción de corte y retiro del residuo plástico, entra en acción la pinza (figura 3), que opera dentro del contorno del cortador y del marco con dedos; la pinza (4) en su posición superior está cerrada llevando entre sus tenazas una plántula, depositada por el operador en la fase anterior de la trayectoria del módulo dentro de la máquina. La pinza penetra el suelo, dentro del agujero recortado, a una profundidad apropiada, abriéndose luego para permitir que la tierra “abrace” y detenga la plántula liberada. Acto seguido la pinza abierta se levanta y retira junto con el cuerpo del módulo, abandonando la planta gracias al movimiento ascendente del módulo en esta parte de su trayectoria. Lo anterior puede observarse en la figura 4, donde de manera esquemática se muestra el principio de funcionamiento del dispositivo, como un conjunto de unidades individuales gemelas.

Los módulos están unidos entre sí (articulados), formando una “cadena sin fin de eslabones” (figura 4), guiada en el bastidor del implemento y accionada debido al desplazamiento de la máquina o por el tractor mediante una corona dentada. La velocidad de desplazamiento relativo entre el módulo y el bastidor de la máquina debe ser igual a la del avance del tractor y tener sentido opuesto, para

eliminar el movimiento relativo entre el módulo y el suelo. El movimiento relativo entre el módulo y el bastidor de la máquina se emplea como fuente de accionamiento secuencial de los mecanismos del módulo, al desplazarse éste a través de un sistema de guías fijas unidas al bastidor, que a través de rodamientos ejercen presiones y tensiones sobre los elementos móviles de la unidad de transplante.

En la figura 5 se muestra con más detalles el diseño y funcionamiento del mecanismo de corte de la película plástica. El cortador (6) consta de tres paredes de lámina lisa, mutuamente perpendiculares y verticales (figura 5 d), con bordes inferiores dentados. El tamaño y forma de los dientes se determinó de manera experimental, tomando como criterio la calidad y facilidad de corte (fuerza requerida). La hoja cortante (6) está unida a la barra (11), mediante la cual el cortador está accionado y guiado. En el extremo opuesto (superior) de la barra (11) se encuentra un cabezal (12) con tres rodamientos (13) y (14) (figuras 1 y 5a); a través del dicho cabezal se mantiene al cortador (6) en su posición angular deseada, se hace comprimir el resorte (8) y se engancha el mecanismo de gatillo (7), manteniendo listo el cortador para el corte consecutivo. Al desplazarse verticalmente el cortador (6) con la barra (11) el par de rodamientos (13) mantienen contacto con la columna tubular (15) (ver figura 1) y con la guía vertical de lámina (16) (ver también figura 8), lo que por un lado asegura la posición angular del cortador y por el otro absorbe la componente horizontal de la fuerza ejercida por la guía (17) sobre el rodamiento (14) al comprimir el resorte (8), (figura 5c), evitando la flexión en la barra (11) y el elevado rozamiento entre dicha barra y su guía vertical (18), mediante la cual el mecanismo cortador se une a la estructura del módulo y que a la vez impide el pandeo del resorte (8), (figura 5b). Dicho resorte está diseñado para proporcionar, en condiciones de espacio restringidas, la energía cinética requerida para iniciar y completar el corte y cuyo valor fue determinado de manera experimental.

La figura 6 muestra con más detalle el mecanismo para retirar el residuo plástico de la apertura efectuada, que consta de un marco basculante (9), articulado en las dos paredes de la estructura (1) del módulo y accionado mediante su desplazamiento relativo con respecto a la guía (19), unida al marco de la máquina. La guía (19) hace girar el marco (9), de modo que los dedos (10), que inicialmente descansan justo sobre la parte de película plástica a recortar, la empujen después y escondan bajo el plástico más allá de la orilla no recortada del orificio cuadrado; los dedos (10) quedan enterrados junto con el recorte plástico (figura 6b), hasta que la pinza (4) complete su ciclo de trabajo (ver figura 3). Al terminarse la guía (19), dos resortes helicoidales de torsión (20), (figura

6c) hacen girar el marco (9), con respecto a la estructura (1) del módulo, regresando así el mecanismo a su posición inicial (figura 6a).



Las figuras 7 a, b, c, muestran el mecanismo de pinza en sus tres etapas del ciclo de plantación. La pinza consta de dos mordazas; una fija (21) y una articulada (22) en el bastidor (23), al cual también viene unido el extremo inferior de la barra redonda (24). En su extremo superior, la barra (24) lleva armado un cabezal (25), (figura 1 y 7a), similar al (12) del mecanismo cortador, que comprende tres rodamientos (26, 27), dos de los cuales (26) corren dentro de la pista guía vertical (28) mostrada en la figura 1. La guía (28) asegura la posición angular correcta de la pinza a través del cabezal (25) y la barra redonda (24) y absorbe las componentes horizontales de las cargas ejercidas sobre el cabezal por las guías 29, 30, 31. La barra redonda (24) se desliza dentro de su soporte guía (32), fijo en la estructura del módulo.

La figura 7a muestra la pinza en la posición inicial, cuando el módulo hace contacto con el suelo. La pinza se mantiene cerrada por el efecto del resorte (33) que empuja la mordaza articulada (22) contra la fija (21). La pinza lleva entre las mordazas la plántula (no mostrada), colocada anteriormente por el operario, de modo, que su raíz recortada saliera apenas afuera de los extremos inferiores de ambas mordazas. Una vez terminado el corte de plástico y retirado el residuo, la pinza penetra al suelo, forzada por la guía (29), hasta llegar a la profundidad determinada. Mientras las guías (29) y (30) mantienen la pinza en su posición inferior, (figura 7b), el rodamiento (34) de la palanca (35), unida a la mordaza articulada (22), encuentra la guía (31), la cual hace girarla, abriendo así la pinza. La plántula liberada queda atrapada por el suelo, que entra por los lados al abrirse la pinza. Acto seguido la pinza abierta se retrae con su movimiento ascendente, causado por la acción conjunta de las guías (30) y (31), para posteriormente volver a ser alimentada por el operario.

La figura 7d muestra la vista frontal esquemática de la pinza en sus posiciones superior e inferior, donde puede apreciarse su ubicación dentro de las paredes del cortador (6), que igual que el marco basculante (9), llevan una estricta relación geométrica, determinada por la estructura (1), figura 1. La estructura (1), mostrada con más detalle en la figura 8, consta de cuatro paredes (36), una columna tubular (15), dos soportes transversales (37) y dos refuerzos (38), para sostener las guías del mecanismo de corte (2) y de pinza (4), el perno pivote del marco basculante (3) y las guías (16) y (28). Las paredes laterales constituyen también la base para los pernos transversales (39), (40),

(41) y (42) mediante los cuales se realiza la unión y guiado de los módulos, respectivamente, dentro del marco (no mostrado) de la máquina. Durante el ciclo de trabajo, la cara inferior de la estructura mantiene contacto con la cubierta plástica desplegada; los recortes (43), efectuados en las paredes laterales posibilitan el libre acceso del suelo, forzado por ruedas tapadoras (no mostradas), para cubrir, en el momento preciso, la raíz de la planta depositada por la pinza.

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

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 muestra esquemáticamente la vista lateral y los mecanismos principales del módulo de plantación.

15 La figura 2 muestra esquemáticamente una vista lateral del módulo, con el mecanismo de corte y de retiro de residuos de plástico en sus posiciones extremas.

La figura 3 muestra esquemáticamente una vista lateral del módulo, con el mecanismo de pinza en sus posiciones extremas.

La figura 4 muestra el esquema funcional de un arreglo de módulos propuestos.

20 La figura 5 muestra esquemáticamente el mecanismo de corte en sus distintas fases del ciclo de trabajo.

La figura 6 muestra esquemáticamente la vista lateral y frontal del mecanismo para retirar residuos plásticos en sus dos posiciones de trabajo extremas.

La figura 7 muestra esquemáticamente la vista lateral y frontal del mecanismo de pinza en sus posiciones de trabajo extremas.

25 La figura 8 muestra esquemáticamente las tres vistas de la estructura del módulo de trasplante.



REIVINDICACIONES

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:

5

1. Una máquina de trasplante a raíz desnuda sobre suelo acolchado, acoplable a un tractor agrícola, la cual comprende: una pluralidad de módulos (Figura 4), en donde cada módulo (1) comprende una estructura para soportar el conjunto de mecanismos que interactúan en un estricto orden y en un espacio compartido; en donde dichos mecanismos consisten en un mecanismo de corte (2) de película plástica que emplea una hoja con bordes dentados (6) y aprovecha la energía almacenada en un resorte helicoidal de compresión (8); un mecanismo en forma de marco basculante (3) con dedos en la parte inferior (10), para retirar residuos plásticos de las aperturas efectuadas y un mecanismo de pinza (4) que recibe, porta y coloca la plántula en el suelo, siendo accionados los tres mecanismos mediante guías (17), (19), (29), (30), (31), colocadas en el bastidor de la máquina trasplantadora y debido al desplazamiento relativo de los módulos (1), con respecto al dicho bastidor; los mecanismos de corte (2), de retiro de residuos (3) y de pinza (4) comparten el mismo espacio dentro del módulo, en donde en uso, una vez que el cortador(6) corta la película plástica, el marco basculante (9) con dedos (10) opera dentro del contorno del cortador (6) para empujar la película plástica, inmediatamente después, la pinza (4) desciende y coloca la planta a raíz desnuda a través del contorno del cortador (6) y del marco basculante (9); los mecanismos de corte (2) de la película plástica, de retiro de residuos (3) y de pinza (4), cuentan con un accionamiento automático realizado de manera precisa, de acuerdo a la secuencia de movimientos establecida, mediante guía fijas (17), (19), (29), (30), (31) en el bastidor de la máquina, que interactúan con los elementos móviles de los tres mecanismos (2), (3), (4) del módulo (1) al desplazarse el último con respecto al dicho bastidor, asegurando así la sincronización en la realización de sus funciones.

10

15

20

25

2. La máquina de trasplante a raíz desnuda de la reivindicación 1, la cual además comprende un mecanismo de corte (2) de la película plástica, que efectúa por impacto un recorte en U a lo largo de los tres lados de un cuadrado y consta de un cortador (6) formado por tres paredes de lámina lisa con bordes inferiores dentados; una barra redonda (11) con cabezal (12) con rodamientos (13) en su extremo superior, mediante la cual se mantiene al cortador (6) en su posición angular deseada, se comprime el resorte helicoidal (8), cuya función es almacenar energía requerida para el corte consecutivo, y se detiene apretado con un mecanismo de gatillo (7); una guía vertical (18) que determina la trayectoria y carrera del cortador, impide el pando del resorte (8) y sirve como elemento de unión con la estructura del módulo (1).
3. La máquina de trasplante a raíz desnuda de la reivindicación 1, la cual además comprende un mecanismo para retirar el residuo plástico (3) originado por el cortador (6), que consta de un marco basculante (9), articulado en las paredes (36) de la estructura del módulo (1), que termina en su extremo inferior con dos dedos (10), que al girar el marco (9) empujan el plástico recortado por los tres lados del orificio cuadrado, colocándolo debajo de la orilla no recortada, para posteriormente regresar a la posición inicial, bajo la acción de dos resortes helicoidales de torsión (20), colocados sobre el eje del pivote.
4. La máquina de trasplante a raíz desnuda de la reivindicación 1, la cual además comprende un mecanismo de pinza (4), cuya función es recibir la planta, colocada manualmente por el operador, llevarla al lugar determinado y colocarla en el suelo (5), penetrándolo a través de la apertura efectuada por el cortador (6), a una profundidad deseada, regresando posteriormente a su posición inicial de abastecimiento y que consta de una mordaza fija (21) y una articulada (22) en el bastidor (23), unido a la barra redonda (24) con un cabezal (25) con rodamientos (26) en su extremo superior, mediante la cual se mantiene la pinza (4) en su posición angular deseada y se genera el movimiento de descenso y ascenso de la pinza a lo largo de su guía soporte (32), fija en la estructura del módulo (1); un resorte (33), que mantiene apretada la mordaza articulada (22) contra la fija (21) con la fuerza

apropiada; una palanca (35) unida a la mordaza articulada (22) y con un rodamiento en el extremo superior (34), mediante la cual se controla la apertura y el cierre de la pinza (4).

5. La máquina de trasplante a raíz desnuda de la reivindicación 1, la cual además comprende una estructura que consta de cuatro paredes (36), una columna tubular (15), dos soportes transversales (37) y dos refuerzos (38), para sostener las guías soporte y las guías (17), (19), (29), (30), (31) de los mecanismos de corte (2) y de la pinza (4), el perno pivote del mecanismo para retirar residuos de plástico (3) y los elementos (39), (40), (41), (42), mediante los cuales se forma el tren de módulos en eslabones articulados y su guiado dentro del bastidor de la máquina.



RESUMEN

La presente invención se refiere a un dispositivo mecánico, que constituye una unidad
5 (módulo) de una trasplantadora para plántulas a raíz desnuda en suelos acolchados con
película de polietileno. El principio de funcionamiento de la máquina se basa en un módulo,
que permanece en contacto con el suelo, un tiempo determinado y que cuenta con
mecanismos, que de manera automática realizan las operaciones de la apertura y
aseguramiento del recorte del plástico, colocación de la plántula y el relleno y compactación
10 del espacio alrededor de ella. La alimentación de las plántulas se realiza en forma manual,
empleando un operario por cada hilera.

Los módulos están unidos entre sí (articulados), formando un tren de eslabones articulados
entre sí, guiados en el bastidor del implemento y accionados debido al desplazamiento de la
máquina. La velocidad de desplazamiento relativo entre el módulo y el bastidor de la máquina
15 debe ser igual a la velocidad de avance de la máquina y tener sentido opuesto, para eliminar el
movimiento relativo entre el módulo y el suelo. El movimiento relativo entre el módulo y el
bastidor de la máquina se emplea como fuente de accionamiento secuencial de los
mecanismos del módulo, al desplazarse éste a través de un sistema de pistas de guía fijas
unidas al bastidor, que a través de rodamientos controlan la posición de los elementos móviles
20 de los mecanismos de la unidad de transplante.

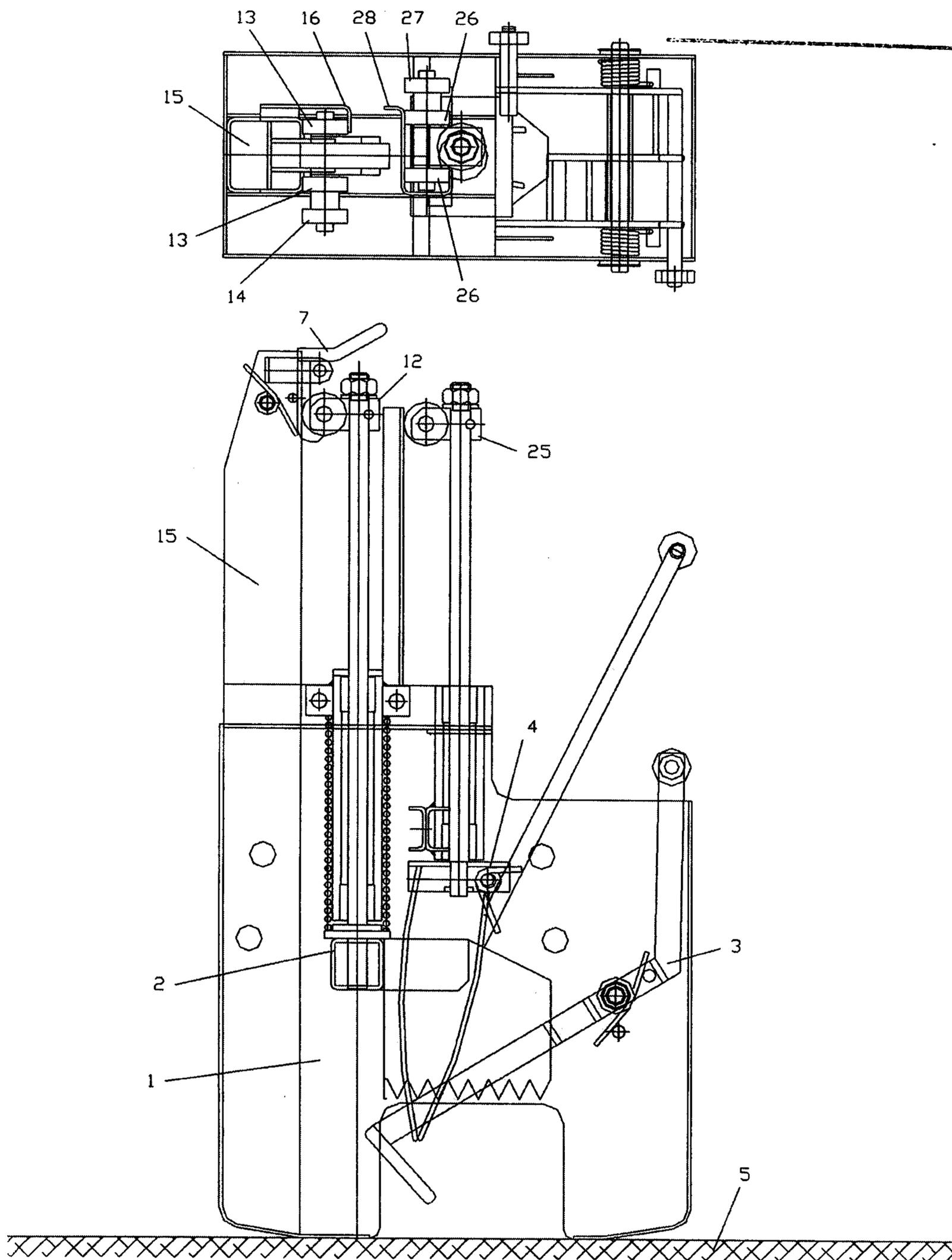


FIGURA 1

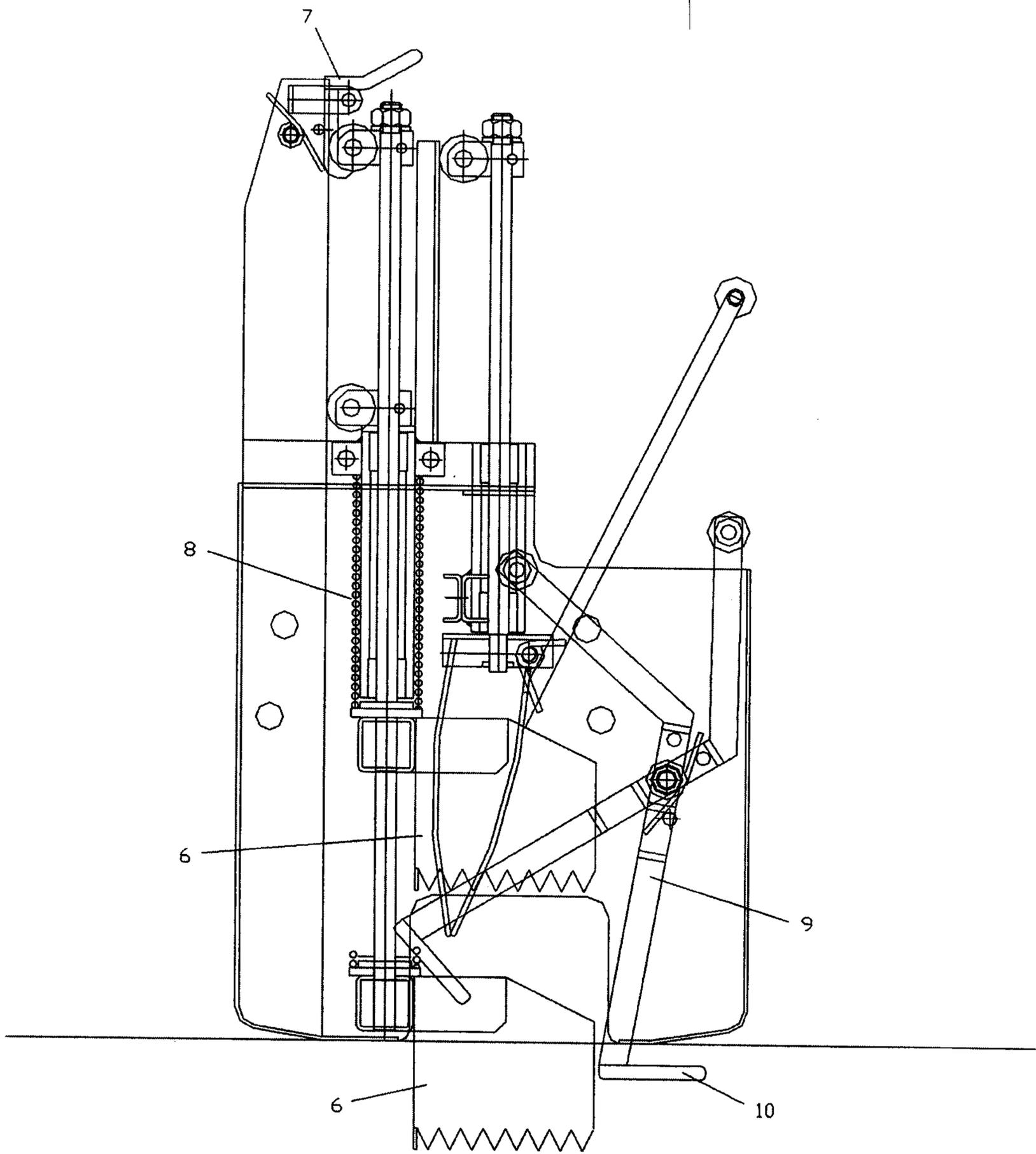
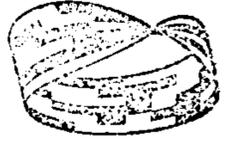


FIGURA 2

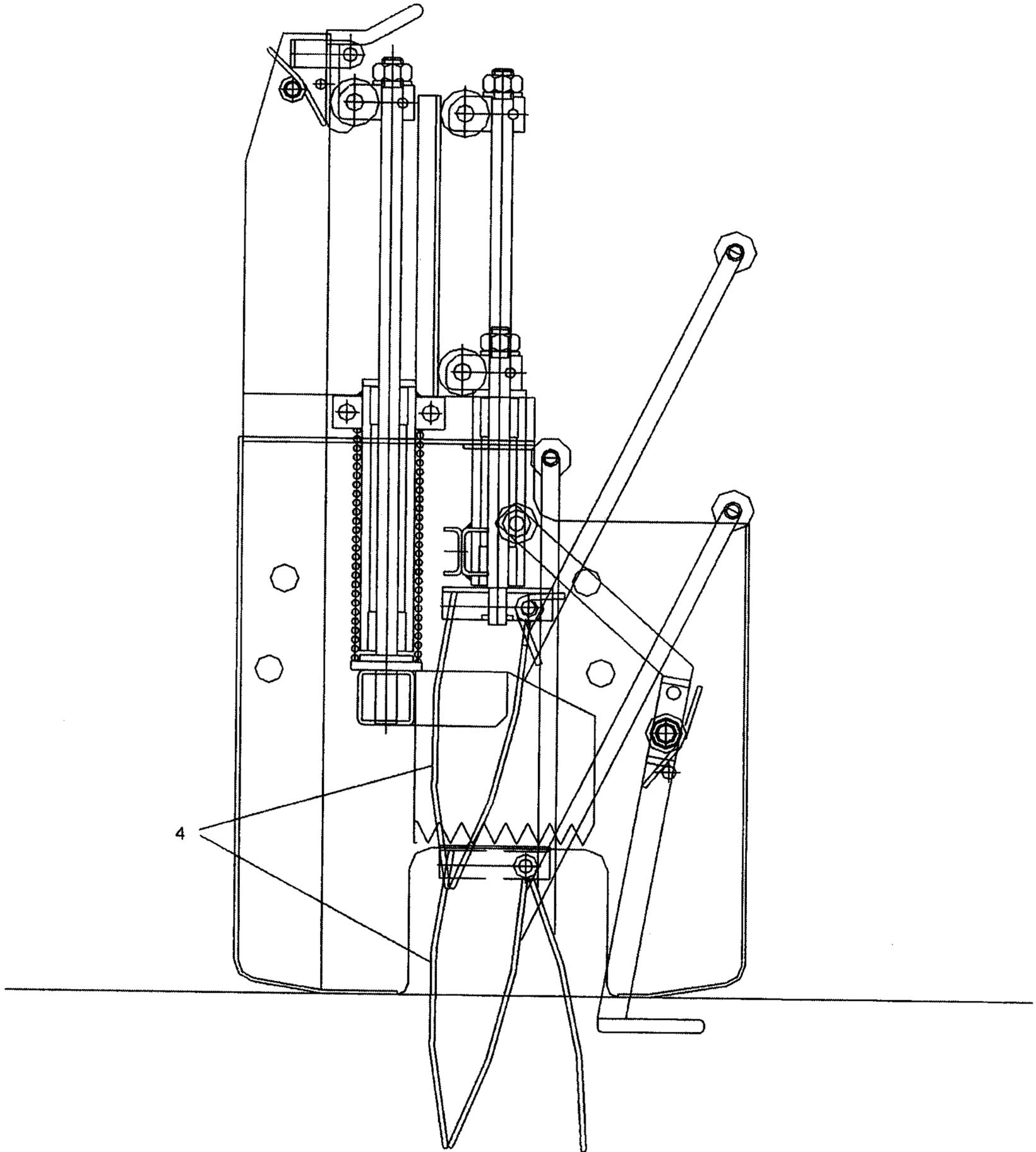
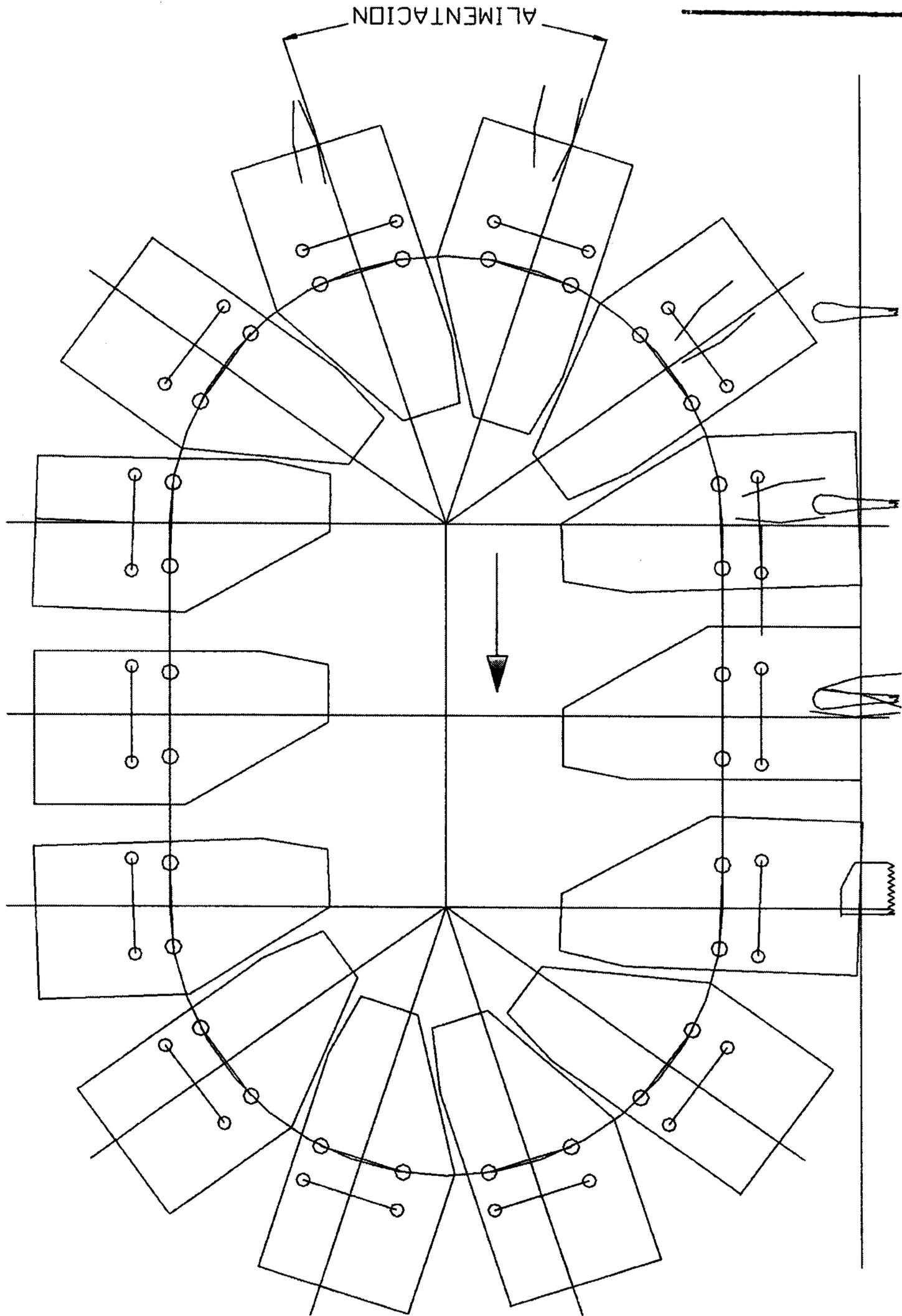
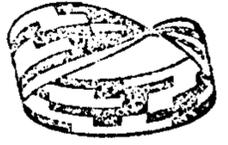


FIGURA 3



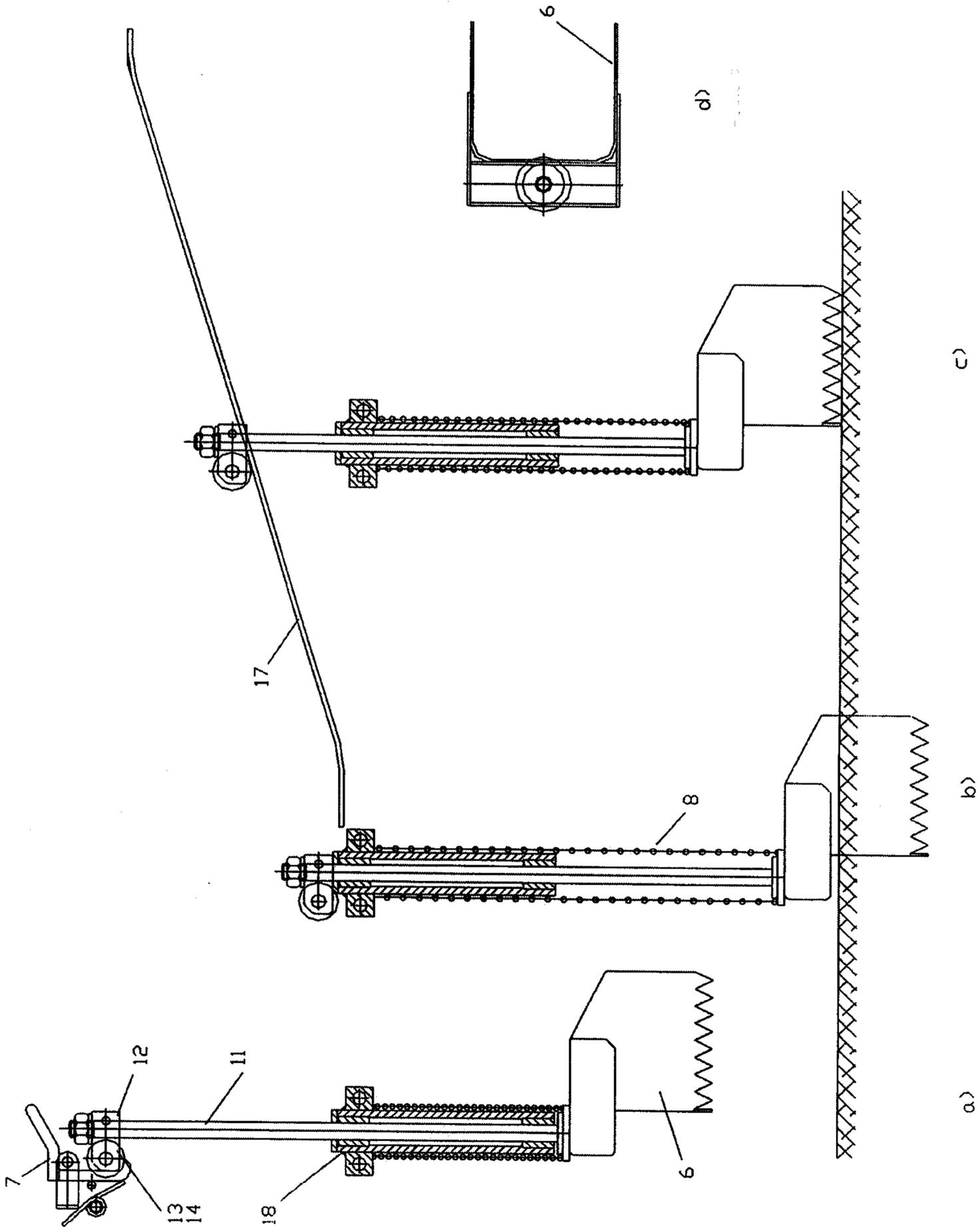


FIGURA 5

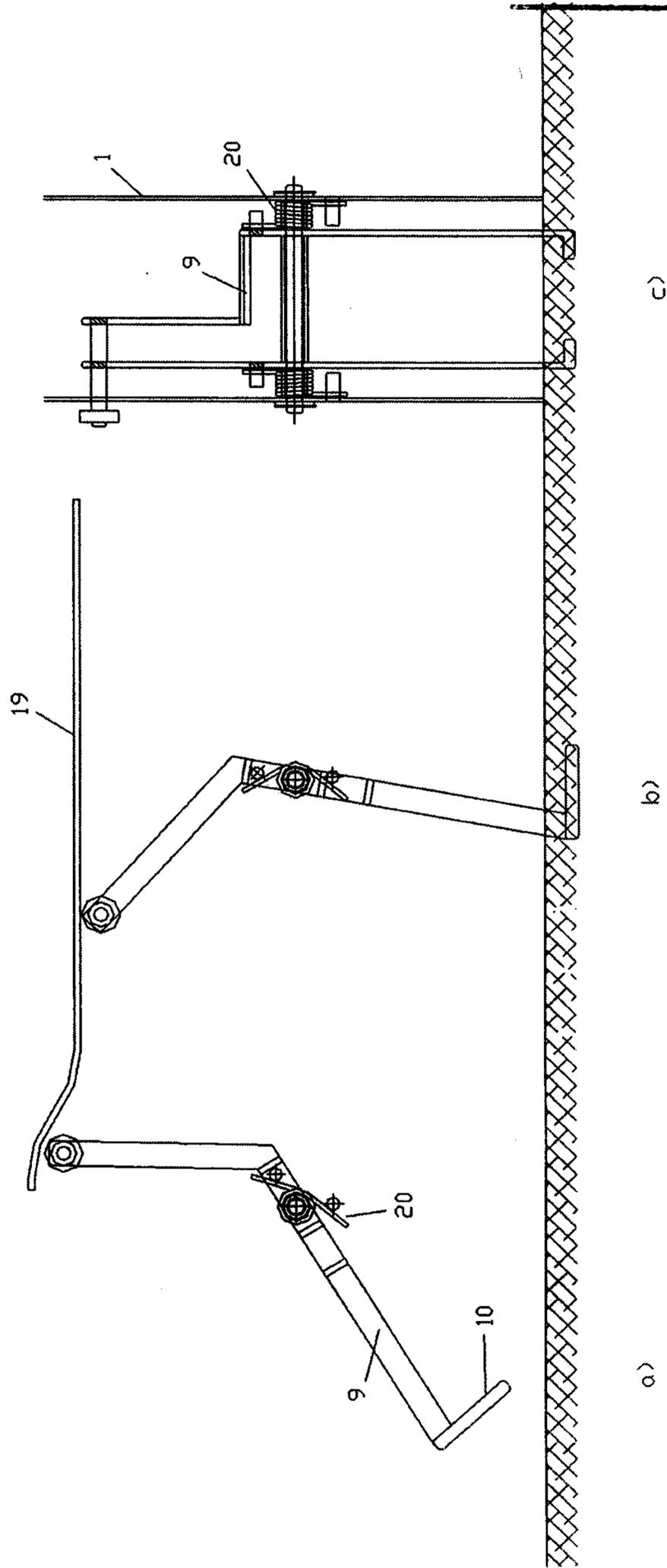


FIGURA 6

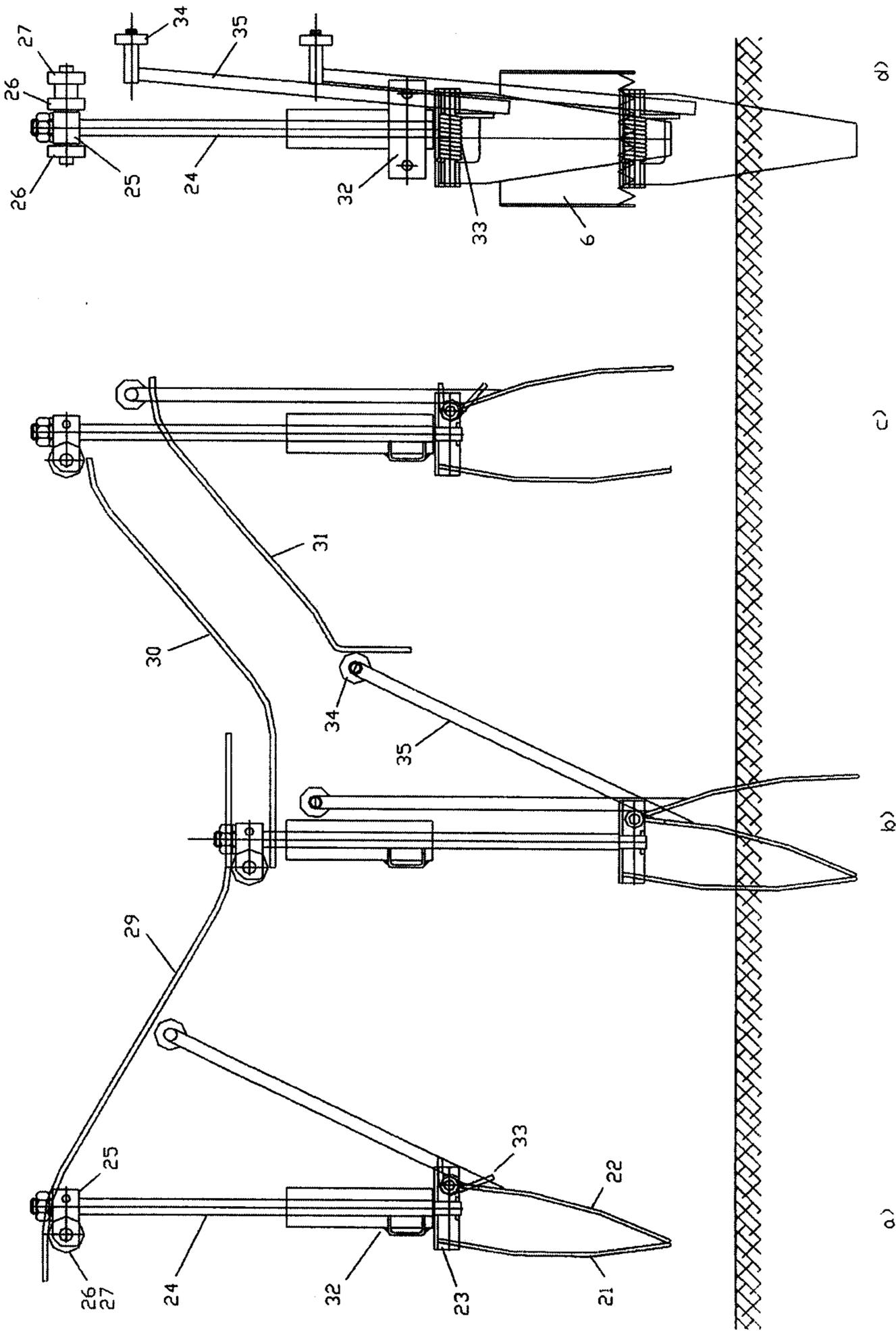


FIGURA 7

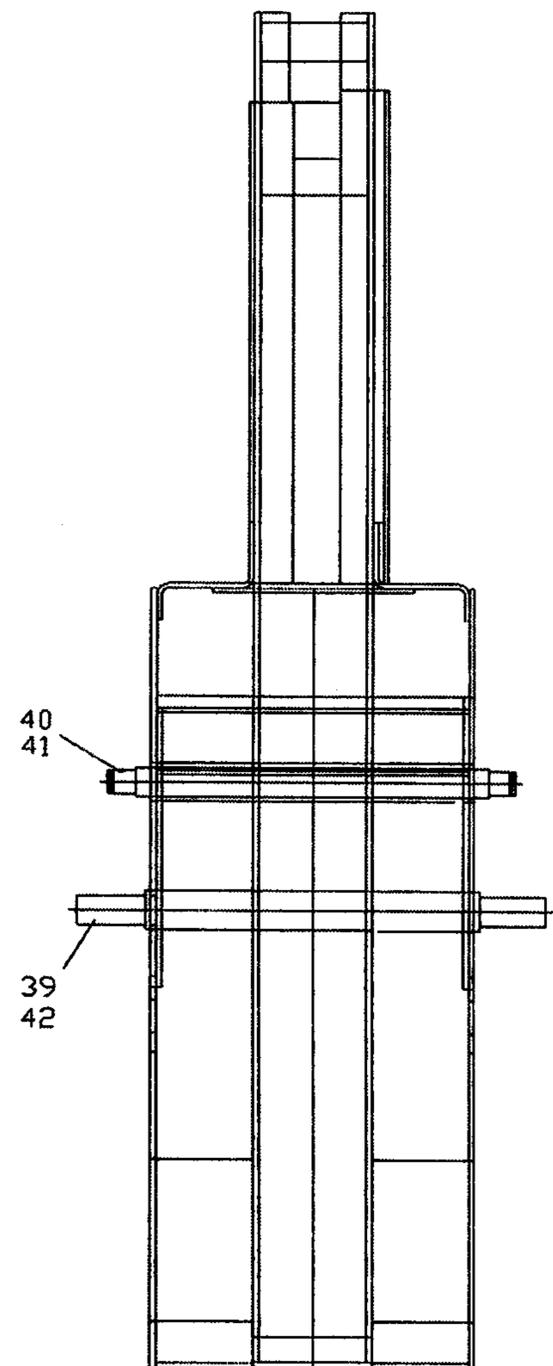
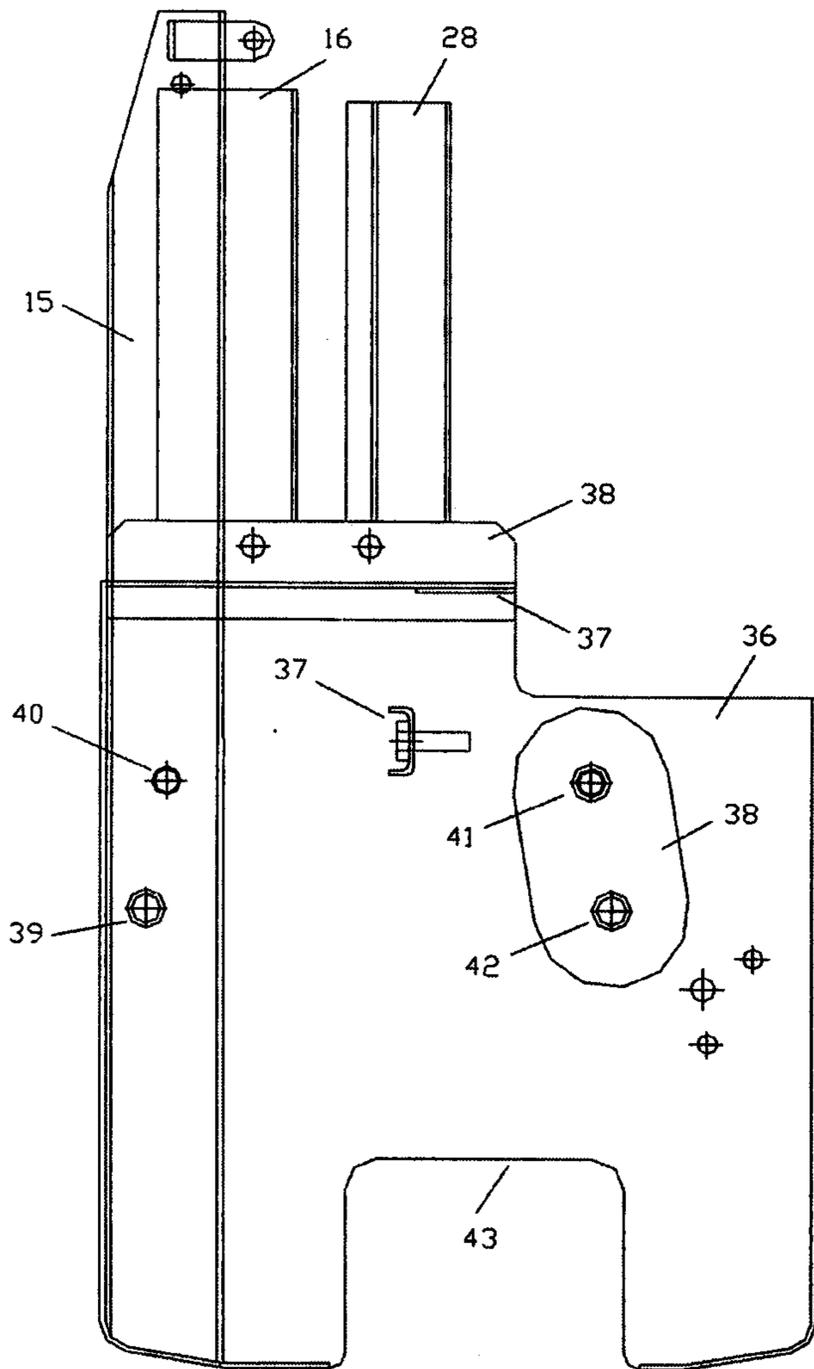
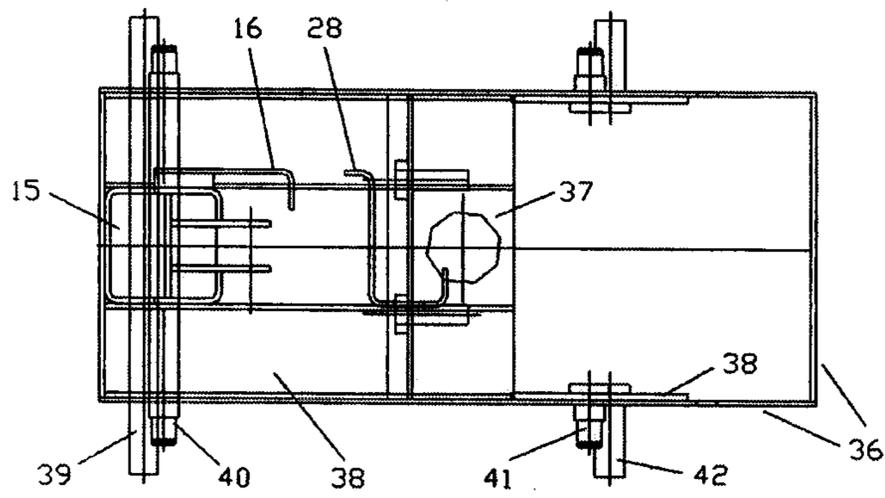


FIGURA 8