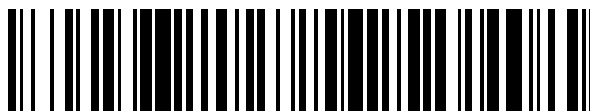


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 204**

51 Int. Cl.:

A01C 11/02 (2006.01)

A01C 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2014** **E 14192374 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017** **EP 2870847**

54 Título: **Un aparato para trasplantar plantas**

30 Prioridad:

08.11.2013 DK 201370660

04.07.2014 US 201462021042 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

08.11.2017

73 Titular/es:

PLANT TAPE USA, INC. (50.0%)

1 Harris Road

Salina, CA 93908, US y

PLANT TAPE ALTEA S.L. (50.0%)

72 Inventor/es:

GRACIA, CARLOS JOAQUIN GUSI y

STROOT, BRAM GERARDUS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 641 204 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un aparato para trasplantar plantas

5 CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se dirige a un aparato y un método para trasplantar plantas que comprenden un módulo de trasplante configurado para trasplantar una pluralidad de plantas en una fila.

10 ANTECEDENTES

El trasplante de plantas y/o plántulas de un invernadero, semillero, u otras ubicaciones de cultivo en el suelo es frecuentemente una operación que se realiza, con el fin de mejorar la eficiencia de la cosecha. Las ventajas de trasplantar plantas/plántulas en un campo o en tierra se pueden observar como una extensión de una estación de cultivo al empezar a crecer las plantas en condiciones interiores antes que las condiciones exteriores sean favorables. Es posible proteger plantas jóvenes de enfermedades y plagas y evitar problemas de germinación al plantar plántulas en lugar de semillas directas.

La operación de trasplante manual se ha hecho durante mucho tiempo y ha sido un proceso que consume mucho tiempo, ya que las plantas se tienen que plantar a mano en la tierra, y el tiempo para cada trasplante es muy alto. De esta manera, en operaciones de agricultura profesional el trasplante se hace frecuentemente mediante aparatos que son capaces de preparar la tierra, así como ayudar a posicionar las plantas en las posiciones correctas. Dichos trasplantadores pueden ser vistos como por ejemplo un trasplantador giratorio, en el que el aparato prepara la tierra en una única fila, mientras que las plántulas o plantas se introducen manualmente en un depósito rotatorio de tal manera que el aparato puede posicionar las plantas en la tierra, antes que la siguiente planta se introduzca en el suelo.

El problema con los trasplantadores de una sola fila semiautomáticos es que consumen mucho tiempo trasplantar un campo completo de cultivo, ya que la velocidad del trasplante depende de la velocidad del operador, y solamente se puede trabajar una fila a la vez. De esta manera, subsiste la necesidad de un método mucho más rápido de trasplantar las plántulas/plantas.

El documento AU 2007100035 presenta un aparato de trasplante para plantación de alta densidad de plántulas en un lecho liso substancialmente plano en diversas filas, en el que cada fila está provista con un tubo de caída de plántulas, palas que se extienden lateralmente por debajo de una placa de deslizamiento para cortar un surco para cada fila, y tiene medios para sostener y descargar una plántula suministrada desde el tubo de caída en una posición para plantar en un surco. Este aparato es capaz de trasplantar más plántulas a la vez, lo que significa que se introduce un mayor número de plántulas en la tierra en una dirección transversal.

Sin embargo, un problema con dicho aparato es que la velocidad de introducción de las plántulas en la dirección de la plántula, es decir a lo largo de la fila, es limitado, debido a limitaciones mecánicas como al hecho de que las palas no pueden ser arrastradas a la tierra a altas velocidades, debido a altas fuerzas e impactos que la tierra transmitiría a las palas. Adicionalmente, los surcos se cortan en la tierra mediante palas con forma de cuña, lo que significa que el material retirado de los surcos que se corta debe ser retirado del surco, lo que provoca una alta tensión mecánica en las palas. El documento US 4106415 divulga un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Proporciona una máquina para plantar mecánica que comprende dos elementos sin fin circulantes paralelos ubicados por encima del surco con cables flexibles unidos en intervalos regulares. El dispositivo se ubica por encima del surco de tal manera que los alambres que cuelgan hacia abajo forman dos paredes de alambres paralelos que penetran el surco y dan soporte a la planta entre ellos hasta que el suelo se haya compactado. El documento WO 2004/107843 proporciona una máquina para la extracción de tapones de la tierra (y plantas que crecen allí) de bandejas de tapones con tierra correspondientes, y la siembra de los tapones con tierra en el suelo. La invención se refiere especialmente al trasplante de plántulas coníferas. El documento EP 0137399 proporciona un método para cultivar y plantar plantas de bola en una banda.

También se proporciona una máquina para plantar las plantas de bola. La máquina de siembra está provista con un casete de plantas, con un elemento de extracción de línea de planta, un canal de alimentación, una parte de arado, ruedas de compactación, mecanismo de operación para el elemento de extracción, y con un transportador que cambia el casete de planta en la dirección lateral. El elemento de extracción extrae cada línea de bolas de banda del punto de extracción y los cambia al empujar por el extremo, a lo largo del canal de carga dentro del surco abierto por la parte de arado. Las ruedas de compactación cierran el surco y presionan las bolas de planta en contacto estrecho con el suelo circundante.

Por lo tanto, subsiste una necesidad de un aparato de trasplante que sea capaz de trasplantar plántulas en la tierra a alta velocidad, en alta consistencia, con el fin de minimizar la cantidad de tiempo utilizado para cada plántula en una fila, de tal manera que se optimiza la eficiencia de la operación de trasplante. La consistencia de la operación de trasplante significa que es posible optimizar el uso del suelo de un campo para el crecimiento de plantas, con el fin de asegurar que cada planta tenga el área correcta de tierra con el fin de crecer en una forma eficiente.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato para trasplantar plantas que comprenden un módulo de trasplante configurado para trasplantar una pluralidad de plantas en una fila, el módulo de trasplante comprende: una superficie de contacto con la tierra que es substancialmente plana a una tierra que se va a plantar, un elemento de quilla para crear un surco en el suelo en donde la quilla se extiende una distancia predefinida por debajo del suelo que hace contacto con la superficie, en el que una periferia externa del elemento de quilla define la profundidad del surco, y unos medios de transporte configurados para soportar la planta desde abajo, en el que los medios de transporte se extienden desde una posición que está por encima de la superficie de contacto con el suelo hasta una posición por debajo de la superficie de contacto con el suelo, y se extienden a una profundidad predeterminada dentro del surco para transportar la planta desde el aparato y dentro del surco en donde los medios de transporte tienen un extremo distal para descargar la planta, unos medios de transporte para transportar la planta al empujarla a lo largo de los medios de transporte, que se caracteriza porque los medios de transporte se configuran para exponer una periferia externa de la planta por debajo de la superficie de contacto con el suelo de tal manera que por lo menos una pared lateral del surco entra en contacto con la periferia externa de la planta antes que la planta se descargue del extremo distal de los medios de transporte, los medios de transporte se configuran para transportar la planta a lo largo de un eje longitudinal que es sustancialmente paralelo a la dirección de colocación de plantas del aparato, en donde los medios de transporte se configuran para liberar la planta, cuando la planta ha alcanzado su profundidad predefinida en el surco.

De acuerdo con la invención el elemento de quilla y los medios de transporte pueden ser partes/elementos separados que son capaces de completar los objetivos de las partes/elementos. Alternativamente, las partes/elementos son integrales como un único elemento que es capaz de completar todos los aspectos de las partes/elementos.

El aparato de acuerdo con la invención es capaz de trasplantar plantas a alta velocidad y con una precisión muy consistente, en la distancia entre cada planta/plántula trasplantada. El aparato se puede unir a un vehículo, tal como un tractor, que es capaz de transportar el aparato hasta el sitio de trasplante o al campo. Alternativamente el aparato puede ser de autoconducción, es decir, tiene los componentes mecánicos necesarios para ser conducido por si mismo o que el aparato es una parte integral de un vehículo de trasplante. Cuando se empieza a trasplantar, el aparato puede ser descendido hacia la tierra o el suelo, de tal manera que la superficie de contacto con el suelo puede estar en contacto con la superficie del suelo.

Cuando el aparato se ha introducido/descendido en posición para empezar la operación de trasplante, el vehículo puede maniobrar el aparato en la dirección de trasplante, es decir la dirección de la fila que se va a trasplantar. La superficie de contacto con el suelo asegura que el aparato tiene la posición vertical correcta, con relación a la superficie del suelo, asegurando que el elemento de quilla y/o los medios de transporte se extienden a una profundidad predefinida en la tierra/suelo, creando un surco que tiene una profundidad deseada, y asegurando que la planta se introduce a una determinada profundidad en el surco. La superficie de contacto con el suelo puede ayudar a compactar el suelo, de tal manera que puede ser más fácil crear un surco y también puede ayudar a controlar la profundidad de la planta, asegurando que el aparato no se hunda en el suelo. La superficie de contacto con el suelo puede estar en la forma de una placa deslizante, esquí, ruedas o cualquier tipo de superficie que sea capaz de controlar la profundidad de penetración del aparato.

El elemento de quilla se extiende desde la superficie de contacto en el suelo en una dirección vertical hacia abajo en la tierra, permitiendo que el aparato penetre el suelo durante la operación de plantación, y mientras está siendo llevado en la dirección de plantación creará un surco que se extiende en la misma dirección que la dirección de plantación del aparato/vehículo. La quilla puede tener una periferia externa, que puede definir el punto más bajo del aparato, y en el que la periferia define la profundidad del surco que se va a crear. Esto significa que la periferia externa de la quilla crea por lo menos la parte inferior (parte más baja) del surco. La quilla asegura que el surco está provisto con paredes laterales y un fondo, en donde la quilla mantiene por lo menos parte del surco abierto durante la operación de trasplante por lo menos hasta que la planta haya sido introducida correctamente en el surco. De esta manera, el elemento de quilla también funciona como un elemento de soporte para el surco, asegurando que el surco no colapse antes que la planta haya sido introducida.

El ancho del surco se puede controlar mediante el ancho transversal del elemento de quilla, de tal manera que la periferia transversal del elemento de quilla puede sobresalir de la pared lateral del surco, durante la operación de trasplante y asegurando por lo tanto que el suelo se empuje desde el volumen creado por el elemento de quilla que define el surco, en el que el material puede ser empujado hacia adelante o hacia los lados.

El aparato puede ser cargado con una pluralidad de plantas, que se pueden introducir, por ejemplo, en la forma de una bandeja o una cinta de plántulas, en donde cada planta se introduce en los medios de transporte. Los medios de transporte pueden ser capaces de llevar una pluralidad de plantas, en donde las plantas se alinean en una fila, una después de otra, de manera similar a la función de un depósito sobre una banda transportadora. Los medios de transporte se pueden adaptar para agarrar a la planta, mientras que la planta está dentro del aparato, y en el que los medios de transporte se adaptan para transportar la planta desde adentro del aparato y a lo largo de los medios de transporte en el surco.

Los medios de transporte introducen la planta en el surco en una dirección que es paralela al surco, de tal manera que la planta se “desliza” en el surco. La combinación del uso de medios de transporte para soportar la planta y los medios de transporte para transportar la planta aseguran que la planta sólo se libera en la distancia correcta, de tal manera que se asegura que la planta se extiende una profundidad predefinida por debajo de la superficie del suelo. La profundidad predefinida por debajo de la superficie del suelo se puede seleccionar con base en el tipo de planta que se va a plantar, y se puede ajustar para cada tipo de planta.

Cuando la planta ha alcanzado su posición más baja la pared lateral del surco ha agarrado los lados de la planta, de tal manera que se fija la orientación y profundidad de la planta. De esta manera, la planta se fija en el suelo y el movimiento de la planta con relación al aparato se controla mediante el movimiento del aparato con relación al suelo, y no hay necesidad de soportar la planta. De esta manera, el movimiento del aparato asegurará que el aparato se retire de la planta.

Posteriormente, se introduce la siguiente planta en el surco en una posición longitudinal diferente de la planta anterior, y se planta por el aparato de acuerdo con lo mencionado anteriormente.

En una realización los medios de transporte liberan la planta cuando la parte distal de la planta ha pasado el extremo distal de los medios de transporte. Esto significa que la planta ha pasado el extremo distal, y ya no está más soportada o solamente está soportada parcialmente por los medios de transporte.

En algunas realizaciones, se fija los medios de transporte. El término “fija” significa que los impulsores no se doblan en ningún punto a lo largo de la longitud del brazo.

En una realización, los medios de transporte son retráctiles. El término “retráctiles” como se utiliza aquí con respecto a los impulsores significa que existe por lo menos un punto de rotación a lo largo de la longitud del brazo, por ejemplo, entre el brazo (52) principal y el brazo (53) inferior como se muestra en la figura 5A.

La extracción de los medios de transporte permite el ajuste de la distancia entre las plantas trasplantadas, así como en el índice de altura de trasplante (es decir, el tractor puede ser accionado a una mayor velocidad). Una mayor densidad de plantas trasplantadas en una parcela de tierra se puede lograr utilizando medios de transporte retráctiles. Adicionalmente, los elementos de transporte retráctiles permiten una plantación más rápida de una unidad de tierra. En una realización, la distancia entre las plantas trasplantadas puede variar de 10 centímetros a 24 centímetros en una fila. La distancia puede estar entre 8 centímetros a 65 centímetros, entre 4 pulgadas a 24 pulgadas. La distancia entre las plantas es constante y no varía durante la plantación.

Cuando se está utilizando una pluralidad de módulos las plantas se pueden plantar como filas paralelas o filas desfasadas. Las plantas en una configuración desfasada se plantan con relación a la fila vecina con el fin de formar un diseño de diamante como lo conoce el experto en la técnica. Esto permite una mayor densidad de plantas por unidad de tierra. Los módulos vecinos se ajustan para proporcionar este desfase por vía de configuración independiente del tiempo cuando los impulsores avanzan la planta dentro del suelo.

En una realización de la invención el aparato puede comprender adicionalmente un compactador para compactar el suelo que se va a plantar. Algunos tipos de suelo pueden ser relativamente flojos, especialmente si el suelo es seco, y puede ser necesario compactar el suelo, antes de introducir la quilla en la tierra para crear el surco. En algunas situaciones el suelo puede ser tan flojo que la quilla, por sí misma no creará un surco bien definido, ya que las paredes laterales pueden desmoronarse, colapsar o caer, ya que el suelo es muy flojo. Un ejemplo de dicho suelo flojo puede ser, arena seca, que no es capaz de mantener su forma cuando se manipula. De esta manera, con el fin de preparar el suelo correctamente para crear un surco bien definido, puede ser ventajoso compactar el suelo antes que la quilla ingrese al suelo, de tal manera que la densidad del suelo se incrementa y permite que se forme en un surco.

Frecuentemente el contenido de agua del suelo puede influenciar la flexibilidad del suelo y su capacidad para mantener su forma, pero la presión para compactar el suelo es frecuentemente suficiente para asegurar la flexibilidad y las capacidades de retención de forma del suelo.

En una realización de la invención la planta que se va a trasplantar puede ser una plántula.

En una realización de la invención la planta que se va a trasplantar puede comprender un cerramiento para retener la plántula. Dicho cerramiento puede ser visto en el documento EP0182263, en el que el cerramiento caja puede ser una cinta o cinta empacada proporcionada a lo largo de la longitud de la misma con bolsillos que contienen plantas o plántulas. Cuando se proporciona la planta en una cinta, que tiene una pluralidad de bolsillos que contienen plantas, el aparato puede comprender un mecanismo de corte para separar los bolsillos/cerramientos en elementos discretos que se van a plantar. Los cerramientos se pueden introducir en medios portadores, y los medios de transporte pueden maniobrar los cerramientos en la tierra.

En una realización los medios de transporte se pueden configurar para proporcionar soporte a la planta desde abajo, por lo menos un lado y/o desde arriba, asegurando que la orientación de la planta se mantiene en una forma

predeterminada durante el transporte y hasta la descarga de la planta en el suelo. Los medios de transporte se pueden disponer para que tengan un perfil de sección transversal que puede correspondiente al perfil de sección transversal de la planta, de tal manera que los medios de transporte son capaces de asegurar que la planta se carga hacia el surco durante la operación de trasplante en una forma que asegura que la posición final de la planta antes de y después de la descarga es óptimo. El soporte desde abajo asegura que la planta no se maniobra por debajo de un punto predefinido en el proceso de mover la planta desde el aparato y hacia el extremo distal de los medios de transporte, y minimiza la oportunidad de que la planta no se descargue en una posición en el surco que pueda ser considerada muy profunda. El soporte lateral puede estar en un lado, o en ambos lados, asegurando que la posición transversal de la planta se corrija durante el transporte de la planta a través de los medios de transporte. Esto asegura que la planta se introduce en la posición transversal correcta dentro del surco y asegura por lo tanto que esta se pueda posicionar correctamente. El soporte desde arriba asegura que la planta se maniobre en una profundidad correcta dentro del surco, de tal manera que cuando la planta se descarga dentro del surco, el suelo cubrirá la planta suficiente para que las raíces crezcan en la tierra. Si la planta se posiciona muy alta dentro del surco, existe el riesgo de que las raíces no penetren el suelo haciendo por lo tanto que la planta sea trasplantada incorrectamente y corra por lo tanto el riesgo de un índice de éxito reducido. La planta puede estar soportada en ambos lados en la parte superior e inferior durante la operación de trasplante. Esto puede asegurar que la planta sea capaz de girar o maniobrar fuera de su posición deseada predefinida durante el transporte. Si esta posición deseada falla, la planta puede girar, rotar o torcerse en una forma indeseada, que no puede ser recuperada y resulta en que la planta puede ser descargada incorrectamente en el suelo, haciendo por lo tanto no exitoso el trasplante.

En una realización, los medios de transporte pueden comprender una abertura pasante en una periferia transversal de los medios de transporte permitiendo que una pared lateral del surco entre en contacto con la planta. La abertura pasante se puede disponer por debajo de la superficie de contacto con el suelo, de tal manera que la abertura pueda limitar con la pared lateral del surco. Al permitir que la pared lateral del surco entre en contacto con una pared lateral de la planta, es posible reducir las fuerzas que son necesarias para transportar la planta hacia la parte distal de los medios de transporte, ya que el movimiento de la planta en relación a la pared lateral transferirá la energía de la planta debido a la fricción entre las dos partes. La fricción ayuda a transportar la planta y asegura que la descarga de la planta de los medios/aparatos de transporte es gradual a diferencia de repentino. La fricción entre la planta y la pared lateral del surco se puede incrementar desde el extremo proximal hacia el extremo distal de los medios de transporte, ya que la pared lateral del surco puede empezar a caer gradualmente hacia la planta. De esta manera, la diferencia de velocidad entre la planta y el surco será gradualmente menos y menos hasta la descarga de la planta desde los medios de transporte, hasta que la planta se trasplante y la planta está en la tierra.

En una realización los medios de transporte pueden separar la planta del suelo en una dirección vertical antes de descarga. Al tener que llevar medios que separen la planta del suelo en una dirección vertical, los medios de transporte se pueden colocar entre la planta y el suelo asegurando que la planta no entre en contacto con la parte inferior del surco, hasta que haya sido descargada de los medios de transporte. Esto puede proteger las raíces de la planta antes de descarga. Esto asegura adicionalmente que la planta puede ser liberada en la profundidad correcta del surco, ya que los medios de transporte se pueden disponer entre la parte inferior del surco y la planta. Los medios de transporte también pueden ayudar en la prevención de provocar que el suelo empuje hacia arriba hacia la superficie del suelo, durante la operación de trasplante, y asegurando por lo tanto que la planta se mantenga en una forma predefinida en el surco durante el trasplante.

En una realización los medios de transporte pueden comprender por lo menos un elemento de transporte que tiene un extremo proximal conectado a un mecanismo de accionamiento y un extremo distal que se conecta con la planta que se va a plantar. Por lo menos un elemento de transporte puede conectar con la planta que se va a plantar, en el que la conexión puede ser una conexión mecánica liberable. El elemento de transporte puede conectarse con la planta mientras que la planta se dispone sobre los medios de transporte dentro del aparato, y se pueden utilizar para empujar la planta a lo largo de los medios de transporte hacia el extremo distal que se va a descargar desde el aparato. El extremo opuesto del elemento de transporte, es decir el extremo proximal puede ser accionado mediante un mecanismo de accionamiento que permite que la energía cinética del mecanismo de accionamiento sea transferida desde el mecanismo de accionamiento y hacia la planta a través del elemento de transporte. El elemento de transporte puede tener un eje longitudinal que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal, en el que la dirección de accionamiento del elemento de transporte puede ser ortogonal al eje longitudinal del elemento de transporte.

En una realización los medios de transporte pueden comprender por lo menos un elemento transporte que ingresa al surco en una posición angular desde la vertical y se adaptada para girar a lo largo del eje longitudinal del aparato hacia una posición substancialmente vertical en el que el extremo distal alcanza su profundidad última en el surco y en el que la rotación continua eleva el extremo distal fuera de los surcos. El elemento de transporte se puede disponer para soportar la planta de tal forma que cuando la planta se conecta al elemento de transporte, el ángulo entre el elemento de transporte y la planta permanecerá igual durante el transporte, y hasta que la planta se libere del elemento de transporte que se va a descargar desde el aparato. De esta manera, el elemento de transporte puede contribuir a asegurar que la planta se orienta en una posición correcta dentro del surco, ya que se puede sincronizar la liberación de la planta de los medios de transporte con la liberación entre el elemento de transporte y la planta. De esta manera el elemento de transporte no liberará la planta hasta que la planta haya sido girada en su posición correcta dentro del surco.

En una realización, un extremo distal de los medios de transporte se puede configurar para liberar la planta en una posición sustancialmente vertical. Una posición vertical de la planta se puede observar cuando las raíces apuntan sustancialmente hacia abajo y las hojas, tallo o la parte superior de la planta apuntan sustancialmente hacia arriba, de tal manera que la planta puede crecer en una posición vertical desde el suelo. El eje vertical de la planta se puede extender desde la raíz y hacia la parte superior de la planta, de tal manera que cuando la planta está en una posición vertical, el eje vertical de la planta es sustancialmente paralelo a la vertical.

La planta se puede transportar a través del aparato en cualquier ángulo adecuado, en el que el eje vertical de la planta puede estar en ángulo lejos de la vertical durante el transporte de la planta y hacia la descarga de la planta desde el aparato. El ángulo de la planta durante el transporte puede no ser relevante, y la planta puede estar en un ángulo desde la vertical cuando el elemento de transporte se conecta a la planta. Sin embargo, puede ser ventajoso que cuando el elemento de transporte libera la planta, la planta está en una posición vertical, de tal manera que cuando la planta se descarga desde el aparato permanecerá en una posición vertical. Los medios de transporte se pueden configurar para cooperar con los medios de transporte de tal manera que la rotación de la planta está soportada tanto por los medios de transporte como el elemento de transporte.

En una realización la periferia externa del elemento de quilla puede tener una parte proximal y una parte distal, en el que la parte distal se extiende una mayor distancia por debajo de la superficie de contacto del suelo que la parte proximal. De esta manera la quilla puede crear gradualmente la profundidad completa del surco, y la fuerza completa del suelo que está en contacto con la quilla se puede distribuir sobre un área más grande, ya que la parte distal de la quilla es más profunda que la parte proximal. De esta manera, cuando se crea el surco, el extremo delantero del surco es menos profundo que el extremo posterior del surco. La quilla puede tener un borde delantero que puede estar en ángulo lejos de la vertical, de tal manera que el área de la periferia externa de la quilla, es decir el borde delantero, que corta en el suelo tiene un incremento de área, en comparación con una quilla que tiene un borde delantero vertical. Es decir, al aumentar la longitud del borde delantero de la quilla, se distribuye la fuerza requerida para crear el surco sobre un área más grande, lo que reduce el desgaste y rasgado de la quilla y permite que la quilla sea accionada a una mayor velocidad en la tierra, con mínimo riesgo de daño de la quilla.

En una realización el aumento de la distancia entre la superficie de contacto del suelo puede ser gradual a lo largo del eje longitudinal del elemento de quilla. El extremo delantero de la quilla puede tener un aumento gradual en profundidad, de tal manera que el borde delantero se curva. El ángulo del borde delantero en el extremo proximal de la quilla puede estar en un ángulo positivo desde la horizontal (la horizontal es 0 grados), en el que el ángulo de la curva converge gradualmente hacia la horizontal.

En una realización se posicionan por lo menos dos módulos de trasplante lado a lado a lado con el fin de trasplantar por lo menos dos filas (una pluralidad). Al disponer por lo menos dos módulos de trasplante lado a lado es posible trasplantar más de una fila a la vez, y por lo tanto aumentar la eficiencia del aparato considerablemente. En realizaciones alternas, el número de módulos de trasplante se puede incrementar, a tres, cuatro, cinco, seis, siete o más módulos que se pueden colocar lado a lado, para proporcionar el mismo número de filas que se va a trasplantar. Para aumentar el número de módulos no se influyen las fuerzas que se transmiten desde el suelo hacia el módulo, ya que cada módulo crea su propia fila, y está en contacto con el suelo en forma separada desde los otros módulos.

Cuando se proporciona el aparato con más de un módulo, la superficie de contacto con el suelo de uno o más módulos se puede utilizar para todos los otros módulos, o la superficie de contacto del suelo de los módulos se puede unir, agregar o fusionar, de tal manera que el ajuste de la posición de la superficie de contacto del suelo con relación a la quilla, es decir, la profundidad de los surcos, se puede ajustar para todas las filas en un ajuste de la superficie de contacto con el suelo. Alternativamente, la profundidad del surco se puede controlar al ajustar la distancia de cada elemento de quilla, en el que la distancia entre la periferia externa de la quilla se puede ajustar con relación a la superficie de contacto del suelo del aparato. Dicho movimiento se puede hacer individualmente para cada módulo, o colectivamente para todos los módulos.

En una realización el eje vertical de la planta que se va a plantar puede ser paralelo a un plano longitudinal del elemento de quilla, que puede estar en el plano vertical del elemento de quilla. De esta manera, la planta que se va a posicionar en el surco se dispondrá directamente distal al elemento de quilla, posterior a la planta que se descarga desde el elemento de transporte. Esto asegura que la planta se posiciona directamente dentro del surco creado por el elemento de quilla y si el plano longitudinal del elemento de quilla es sustancialmente vertical cuando se crea el surco, la planta se puede posicionar fácilmente en el surco, en el mismo ángulo que el plano longitudinal de la quilla.

La quilla se puede proporcionar para que tenga un plano longitudinal que es sustancialmente vertical, creando un surco sustancialmente vertical, durante las operaciones de trasplante.

La invención también puede incluir un método para trasplantar una pluralidad de plantas en una fila, de acuerdo con las etapas divulgadas aquí.

Otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada. Sin embargo, se entenderá que la descripción detallada y ejemplos específicos, mientras se indican realizaciones preferidas de la invención, se dan por vía de ilustración.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista lateral de un módulo de trasplante de acuerdo con la invención. El elemento (9) de transporte en la figura 1A tiene una configuración fija.

10 La figura 1B muestra un elemento de transporte retráctil sobrepuesto en el módulo de trasplante.

La figura 2 muestra partes del módulo de trasplante de acuerdo con un aspecto de la invención.

15 La figura 3 muestra una sección transversal de una parte del módulo de trasplante que está en contacto con la tierra, tomado a lo largo del eje III-III.

20 Las figuras 4A y 4B muestran una realización de medios de corte. En esta figura, los medios (40) de corte se unen a una pieza (41) circular. La cinta de planta (no mostrada) se carga a través del espacio (43) y los bolsillos de planta individuales que están guiados hacia adelante mediante los impulsores de elementos de transporte (véase figura 5, adelante). La pieza circular girará 360 grados alrededor de un eje central que corta la cinta de planta entre cada unidad de bolsillo/germinación de planta. Los medios de corte pueden tener una forma como se muestra en la figura o cualquier otra configuración que cortará la cinta de planta. Como se muestra, los medios de corte son de autolimpieza debido a su configuración con "forma de V". La figura 4B es igual que la 4A salvo que una flecha amarilla indica la dirección de rotación de la pieza (41) circular y sus medios (40) de corte unidos. La figura 4C muestra diversos bordes adecuado para uso en los medios de corte. Las palas se muestran como sigue: 1- molido hueco; 2 - molido plano; 3 - molido de sable; 4 - molido del cincel; 5 - molido de doble bisel; y 6 - molido convexo.

30 La figura 5 muestra una parte de un elemento de transporte retráctil. Los elementos de transporte retráctiles permiten el ajuste de colocación de plántula es decir la separación, en un mayor índice de velocidad. La figura 5A es un dibujo de una realización del elemento de transporte retráctil. El elemento de transporte retráctil comprende un brazo (52) principal y un brazo (53) de empuje que es una única unidad. El brazo de empuje comprende una sección (54) de conexión y un impulsador (55). También visible son los dientes (56) que ayudan a empujar un bolsillo de planta/semilla, y el borde (59) biselado que ayuda a mover la suciedad del brazo de empuje. El rodamiento (58) engancha una leva u otros medios de guía (no mostrado) para mantener el brazo retráctil en una posición extendida. Una vez se retira la presión el resorte (51) ejerce una fuerza suficiente para retraer a velocidades de plantación bajas el brazo en la dirección hacia atrás del brazo 52 principal. A mayores velocidades de plantación, una segunda leva (no mostrada) enganchará el hombro (57) para empujar la parte posterior del brazo inferior en la posición retraída. La flecha azul indica un rodamiento (58) que funciona no solamente para reducir la fricción sino también ayuda a empujar el brazo que engancha un canal dentro del el módulo de trasplante que resulta en el brazo retráctil que se extiende radialmente hacia afuera. Esta extensión también asegura que los impulsores tienen una alineación adecuada para mover los bolsillos de planta y la cinta de planta a través del módulo de trasplante planta. El tractor se está moviendo en la dirección indicada por la flecha A en la figura 2. La figura 5B es una fotografía de una segunda realización del elemento de transporte retráctil. Esta vista es recta en y por lo tanto no es visible una gran cantidad de detalles mostrados en la figura 5A o 5C. Por ejemplo, los dientes (56) en el lado inverso no son visibles. La figura 5C es una vista del lado inverso del elemento de transporte retráctil; el rodamiento (58) no es visible en esta vista ya que está sobre la cara delantera. Esta vista muestra claramente que el brazo de empuje inferior es una única pieza. (Observe que puede ser hecha de múltiples piezas, pero se prefiere que se haga como una única pieza).

50 La figura 6 es una fotografía de la punta distal del elemento de transporte (desde la punta del brazo de empuje inferior hacia el brazo de conexión). Los dientes (56) están en el primer plano. También es visible el ángulo 63 con el cual la parte inferior del impulsor se fija. Si el elemento de transporte se ubica en una superficie plana de tal manera que los dientes (56) están en el lado que se orienta hacia arriba y el lado inverso (mostrado en la figura 5C) está en la superficie plana) el borde delantero estaría en contacto con la superficie plana mientras que el borde posterior no. También es visible la empuñadura (64) del impulsor inferior.

55 La figura 7 es una vista esquemática de sección transversal (o borde) del elemento de transporte retráctil como se observa en el borde desde la izquierda de la figura 5A. El hombro (57) y el rodamiento (58) son importantes por mantener la posición adecuada del brazo durante el trasplante.

60 La figura 8 es una vista esquemática del impulsor que ayuda a la colocación del bolsillo de planta (unidad de germinación) en el suelo. El bolsillo de planta (cuadrado blanco) está siendo empujado a lo largo de un elemento (55) de transporte con la fuerza de la tierra que se indica por la flecha (curva). Los dientes en el impulsor (rectángulos punteados) están ligeramente por debajo del punto medio del bolsillo (línea roja punteada marcada "m"). El impulsor mantiene la posición adecuada debido a que le rodamiento (no mostrado) se engancha en un canal (no mostrado). No mostrado: el resorte y la leva actúa en el hombro del impulsor retraerán el impulsor. La fuerza de la leva se aplica en la flecha marrón. El resorte ejerce suficiente fuerza (es decir, torque) de tal manera que el impulsor se mantiene en la

posición retraída si no otra se aplica fuerza al brazo. Sin embargo, el resorte es insuficiente para regresar el impulsor a su posición retraída y requiere la ayuda de la leva cuando el tractor va a mayor velocidad. Cuando el impulsor se eleva de nuevo en la posición retraída por la leva, la punta del brazo (en el que se ubica los dientes) pasa sobre la planta. Si los dientes están por encima de la línea media (m) entonces hay una tendencia a empujar el bolsillo de la planta sobre y no colocar la planta en una posición vertical.

La figura 9 es una imagen cercana del brazo impulsor (con referencia a la figura 5, anterior). Los dientes (56) en el brazo de empuje ayudan a posicionar y empujar el bolsillo de plantas la semilla. La longitud de la punta del brazo de empuje hacia los dientes es la longitud d. La longitud de la punta del brazo de empuje hacia la empuñadura es la longitud L. El valor de d está entre $3/8L$ a $1/3L$.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La invención se describirá ahora en detalle por vía solamente de referencia utilizando las siguientes definiciones y ejemplos.

A menos que se indique de otra forma aquí, todos los términos técnicos y científicos utilizados tendrán el mismo significado que lo entiende comúnmente el experto en la técnica a la que pertenece esta invención. Aunque cualquier método y material similar o equivalente a los descritos aquí se pueden utilizar en la práctica o prueba de la presente invención, se describen los métodos y materiales preferidos. Se debe entender que esta invención no se limita a la metodología particular, protocolos y reactivos descritos, ya que éstos pueden variar.

Los rangos numéricos son incluyentes de los números que definen el rango. El término aproximadamente se utiliza aquí para significar más o menos diez por ciento (10%) de un valor. Por ejemplo, "aproximadamente 100" se refiere a cualquier número entre 90 y 110.

Los costos proporcionados aquí no son limitaciones de los diversos aspectos de las realizaciones de la invención que pueden ser tomados mediante referencia a la especificación como un todo. De acuerdo con lo anterior, los términos definidos inmediatamente adelante se definen más completamente mediante referencia a la especificación como un todo.

DEFINICIONES

Como se utiliza aquí, "planta" significa cualquier porción o etapa de vida de una planta que es adecuada para plantar utilizando el aparato descrito aquí. Ejemplos incluyen, pero no se limitan a, rizomas, semillas o plántulas. Preferiblemente las plantas son germinadas recientemente. En una realización, la planta sobresale menos de 2 pulgadas por encima del suelo (o la parte superior de la unidad de germinación).

Una "unidad de germinación" es un tapón de medio de crecimiento (por ejemplo, tierra) que comprende semillas o plántulas y un portador (o mezcla de portador). En algunos casos, la unidad de germinación está encerrada por un material biodegradable. Dos o más unidades de germinación encerradas por un material biodegradable pueden formar una cinta de planta. Se hace referencia al documento US7213366, US7356964 y US7614181.

Una "cinta de planta" es una cinta continua de material biodegradable que encierra unidades de germinación dispuestas en forma sucesiva. La cinta de planta se puede cortar en unidades individuales (también denominadas como bolsillos de planta o unidades de germinación) cuando se utiliza con el aparato descrito aquí.

El término "portador" se interpreta como un material que incluye por lo menos una de las sustancias: vermiculita expandida granulada, perlita, zeolita, materiales de celulosa, tal como fibras de madera y esfagno, arcilla quemada, lana de roca o sustancias similares, con las cuales es posible obtener un grado deseado de capacidad de transporte de agua, propiedades de intercambio de iones, etcétera. Una "mezcla portadora" tiene por lo menos dos de las sustancias anteriores.

El término "aditivo" se utiliza principalmente aquí como materiales que absorben agua, tal como materiales súper absorbentes, es decir, que la absorción de H_2O tiene el propósito de alcanzar un regulador de humedad, tal como por ejemplo polímeros súper absorbentes (SAP).

La expresión "adyuvante" se debe entender que cubre una o más sustancias seleccionadas entre nutrientes de plantas, protectores de plantas, tal como pesticidas, que incluyen herbicidas, insecticidas, especialmente insecticidas sistémicos, fungicidas, virus, cultivos de bacterias, cultivos de hongos, tal como Trichoderma, esporas fúngicas, fungicidas micro encapsulados, huevos de insectos útiles, tal como nematodos depredadores, fertilizantes, enzimas, repelentes de animales, hormonas, agentes reguladores del pH, carbón activado, partículas de arcilla, oligoelementos, tal como molibdeno, fibras de madera o polvo de madera, kieselguhr, tenso activos u otras sustancias con un efecto favorable sobre la germinación y del crecimiento de las plantas, en donde están disponibles diversas sustancias en forma micro encapsulada.

La expresión material “biodegradable” significa aquí un material que se desintegra gradualmente y/o hace parte de la cadena alimenticia biológica ordinaria dentro de un período medible cuando se deja sola en su estado natural.

5 La frase “medios de corte” se refiere a cualquier medio físico para separar las unidades de germinación de una cinta de planta. Separar o rasgar las unidades de germinación no está abarcado por este término. Las realizaciones específicas incluyen tijeras, bordes acerrados o cuchillas. En algunas realizaciones, las cuchillas pueden de molido hueco, molido plano, molido de sable (denominada en ocasiones como “molido V”), molido de cincel, molido compuesto o de bisel doble o molido convexo.

10 La figura 1 muestra una vista lateral de un módulo 1 de trasplante para trasplantar una pluralidad de plantas 2. El módulo 1 comprende una placa 3 de deslizamiento, que se configura para que este en contacto con la superficie de la tierra durante el trasplante. La placa 3 deslizante tiene la funcionalidad de compactar la tierra que se va a trasplantar, ya que la placa de deslizamiento lleva una parte del peso del módulo 1 durante el trasplante y por lo tanto afirma la presión a la tierra o al suelo. La placa 3 de deslizamiento también tiene la funcionalidad de evitar que el módulo se hunda en la tierra, de tal manera que las partes del módulo 1 de trasplante que se ubican adelante de la placa de deslizamiento penetran en la tierra y/o suelo una distancia predefinida.

20 El módulo 1 comprende adicionalmente una quilla 4 que se adapta para penetrar la tierra, y crear un surco en la tierra, como se muestra en la figura 3. La quilla tiene un borde 5 superior y un borde 6 inferior, en el que el borde inferior de la quilla define una profundidad del surco que se va a crear por el módulo. La quilla 4 también puede funcionar como medios de transporte para la planta 2 que se va a trasplantar, en donde la planta 2 puede ser deslizada sobre el borde 5 superior de la quilla, en una dirección hacia el extremo 7 distal del módulo, de tal manera que la planta 2 ingresa al surco en el mismo plano que el plano de la quilla 4. Distal a la quilla, se puede proporcionar el módulo 1 con medios 8 de compactación, que están dispuestos para entrar en contacto con el suelo sobre los lados del surco, que se puede adaptar para compactar los lados del surco y por lo tanto, cerrar el surco después que la planta 2 se ha introducido en el surco. Los medios 8 de compactación se pueden disponer para proporcionar presión al suelo de los lados del surco, provocando que las paredes laterales del surco colapsen, de tal manera que las paredes laterales del surco encierran las paredes laterales de la planta 2.

30 La planta se puede transportar desde el interior del aparato y hacia abajo hacia el borde 5 superior de la quilla, en el que el movimiento de transporte se puede facilitar mediante un elemento 9 de transporte, que conecta con la planta y empuja la planta a lo largo de los medios de transporte y a lo largo del borde 5 superior de la quilla 4, hasta que la planta ha pasado el extremo 10 distal de quilla. Los elementos 9 de transporte se pueden proporcionar como elemento de transporte rotacional que se adapta para girar dentro del módulo sobre una unidad 11 giratoria que acciona el elemento 9 de transporte. Los medios de transporte se pueden proporcionar en la forma de una pluralidad de elementos de transporte que se disponen secuencialmente a lo largo de unidad 11 giratoria, en donde cada elemento de transporte se puede adaptar para transportar una planta y el elemento 9 de transporte posterior puede transportar la siguiente planta desde el aparato y dentro del surco.

40 El módulo 1 se puede unir a un vehículo a través de medios 12 de acoplamiento que se pueden adaptar para ser unidos a la parte posterior de un vehículo y permite al módulo ser elevado y/o descendido y permite al vehículo tirar el módulo 1 a lo largo del suelo, durante la operación de trasplante, proporcionando movimiento en dirección del trasplante.

45 La figura 2 muestra una vista lateral de pared del módulo 1 de trasplante, en el que se han retirado algunas partes del módulo, con el fin de mostrar el mecanismo de trasplante de acuerdo con la invención. El mecanismo 11 de accionamiento puede accionar una cadena 17 que se dispone alrededor de un primer piñón 18 y un segundo piñón 19 en el que se transfiere la potencia de impulsión a la cadena a través del primer piñón 18 o el segundo piñón 19 e impulsa la cadena en la dirección D en un circuito. Los piñones 18, 19 están separados en una distancia, de tal manera que la cadena 17 tiene dos lados longitudinales, en el que la cadena es substancialmente recta y dos áreas, en el que la cadena gira 180 grados junto al piñón, desde un lado longitudinal hasta el otro. La cadena se puede proporcionar con una pluralidad de elementos 9 de transporte, que tiene un extremo 15 proximal que se une a la cadena 17 y un extremo distal, que se adapta para conectarse con una planta 2.

55 Cuando el módulo 1 está siendo utilizado para operación de trasplante, los elementos de transporte giran en la dirección D, en el que los elementos 9A de transporte se disponen para conectarse a una planta 2, mientras que la planta está en un medio 13 de transporte dentro del aparato. La rotación continuada provoca que la planta 2 sea empujada substancialmente recta hacia el extremo inferior del módulo en una dirección hacia la tierra 14. Cuando la planta 2B alcanza el extremo proximal de la quilla 4, los medios 9B de transporte empiezan a girar a lo largo de la cadena junto con el piñón 18, provocando que el extremo 16 distal de los medios de transporte viajen a una mayor velocidad que el extremo 15 proximal, ya que el extremo distal viajará una mayor distancia E en el mismo tiempo que la rotación cerca al piñón. Durante este aumento en la velocidad, la planta 2A se introduce por debajo de la placa 3 de deslizamiento, por encima de la tierra, mostrada como flecha B hasta por debajo de la tierra, mostrado como flecha C. La planta se puede deslizar a lo largo del borde 5 superior de quilla 4, hacia el extremo 10 distal de la quilla 4, en el que la curva del extremo distal del elemento 9C de transporte es sustancialmente igual que la curva de los medios de transporte, por debajo de la tierra, es decir, el borde 5 superior de la quilla. La curva del extremo 16 distal del elemento 9 de transporte puede ser sustancialmente igual que la curva de los medios 13 de transporte dentro del aparato y los medios de

transporte por debajo de la tierra, de tal manera que la planta se puede maniobrar en forma segura mediante el elemento de transporte junto con los medios 13, 5 de transporte.

Cuando la planta ha sido empujada hacia el extremo 10 distal de quilla 4, las paredes laterales del surco han entrado en contacto con las paredes laterales de la planta 2B, y la fricción entre la pared lateral del surco y la planta provoca que la planta se mueva en la dirección opuesta a la frente a la dirección de accionamiento A y el elemento de transporte puede liberar la planta. Cuando el elemento 9C de transporte ha liberado la planta, el elemento de transporte girará a lo largo de la cadena en la posición del elemento 9D de transporte, levantando el extremo distal del elemento de transporte desde el surco y lejos de la tierra 14.

Cuando el elemento 9C ha liberado la planta 2, el siguiente elemento de transporte continuará la operación de plantación continua al empujar la siguiente planta en la misma forma que la planta anterior, y plantando la siguiente planta dentro del surco creado por la quilla 4.

Las plantas 2 que están presentes en los medios de transporte se pueden reabastecer continuamente durante operación, asegurando que existan suficientes plantas para trasplantar continuamente las plantas en una forma continua en una fila. La forma de reabastecer los medios 13 de transporte se puede hacer en una serie de diferentes formas, y se puede observar que está dentro de las habilidades del experto en la técnica basado en la presente descripción.

La figura 3 es un diagrama de sección transversal a lo largo del eje III-III en la figura 2, en el que este diagrama muestra la operación del módulo durante el trasplante y la interacción con la tierra 20 vista en la dirección de viaje A mostrado en la figura 2. La placa 3 de deslizamiento limita con la superficie 14 de la tierra 20, asegurando que el módulo no se hunde en la tierra por debajo de la superficie de contacto del suelo de la placa 3 de deslizamiento. La placa 3 de deslizamiento puede estar en la forma de un esquí, que tiene un extremo 21 proximal que se curva lejos de la superficie 14 del suelo.

La placa de deslizamiento se puede construir a partir de dos capas, una capa 22 inferior que se pretende se rasgue y es intercambiable y una capa 23 superior que está protegida por la capa 22 inferior intercambiable. Cuando la capa 22 inferior se rasga, se puede retirar de la capa 23 superior y reemplazar con una capa 22 inferior nueva, asegurando que solamente las partes 3 de deslizamiento se desgastan, mientras que las otras partes son capaces de ser reutilizadas. La placa 3 de deslizamiento puede estar provista con una ranura 23 pasante, que crean un pasaje desde el área superior de la placa de deslizamiento hasta el área inferior de la placa 3 de deslizamiento, y crea por lo tanto un pasaje hacia la tierra 20.

Durante la operación de trasplante, la quilla 4 penetra la tierra 20, creando un surco 24 en la tierra 20, en el que la profundidad del surco se define por el borde 6 inferior de la quilla 4, y que crea un fondo 30 del surco. El ancho del surco 24 se controla por las paredes 26, 27 laterales de la quilla 4, de tal manera que se proporciona el surco con paredes 28, 29 laterales correspondientes.

El borde 5 superior de quilla 4 se puede utilizar para llevar la planta 2 en el surco y por lo tanto separar la planta 2 del fondo 30 del surco. La altura de la quilla 4 define la distancia que la parte inferior 30 del surco está separada de la planta 2, en el que esta distancia se puede controlar mediante la elección del tamaño de la quilla, dependiendo de qué tipo de planta se está introduciendo en el surco 24.

El borde superior de la quilla, soporta la planta desde abajo y asegura que la planta no caiga en el surco, antes de descarga. El módulo se puede proporcionar adicionalmente con un elemento 31 de soporte que tiene un borde 32 que se adapta para soportar la planta desde arriba, evitando el movimiento de la planta 2 en una dirección vertical hacia arriba durante el trasplante, asegurando que la planta no salga del surco durante el trasplante. El módulo 1 se puede proporcionar adicionalmente con un primer elemento 33 de soporte lateral y un segundo elemento 34 de soporte lateral, que se evita que la planta se mueva en una dirección transversal (hacia los lados) durante el trasplante y manteniendo la planta en el borde 5 superior de la quilla 4. El elemento 34 de soporte se puede aplicar solamente en partes de longitud de la quilla 4, en el que el soporte lateral de la planta en este lado sólo puede ser necesario mientras que la planta está ingresando al surco 24.

Medios 5, 31, 32, 33, 34 de transporte dentro de la tierra, se pueden proporcionar con una abertura 35 que permite que las paredes 28, 29 laterales del surco entre en contacto con la planta mientras que está siendo transportada en la dirección opuesta a la dirección de accionamiento, que permite que el impulso de la tierra ayude en el transporte a lo largo de los medios de transporte y alivia la presión aplicada al elemento 9 de transporte por la planta durante el trasplante. La apertura puede ayudar adicionalmente a mantener la posición transversal de la planta sobre el borde 5 superior de la quilla, durante descarga, ya que las paredes laterales del surco empujan la planta. De esta manera, puede ser posible limitar la longitud de los elementos de soporte laterales, en la dirección distal del módulo, en el que la pared lateral, por ejemplo, toma el soporte lateral de la planta 2 cuando la planta ha alcanzado un determinado punto a lo largo del borde 5 superior de quilla 4.

Al permitir que la pared lateral entre en contacto con la planta, la planta 2 obtendrá una velocidad que es igual a la tierra, lo que significa que cuando la planta se descarga, las paredes laterales no provocarán un choque o que se

provoque una fuerza repentina a la planta, en el que dicho choque puede dañar la planta durante la operación de trasplante o perturbar la posición de la planta después de descarga.

5 La profundidad de la quilla 4 y el borde 6 inferior periférico de la quilla se pueden ajustar de acuerdo con la profundidad deseada del surco para una planta específica, de tal manera que la distancia de la quilla se extiende por debajo de la tierra que se puede cambiar. En la misma forma, la distancia entre el borde 5 superior de la quilla 4 y el elemento 34 de soporte y el elemento 31, se pueden ajustar de acuerdo con la altura de la planta, asegurando que el perfil de sección transversal de los medios de transporte corresponde con el perfil de sección transversal de la planta.

10 Más aún, cuando se utiliza una cinta de planta para lechos de plantas, se puede montar medios de corte, por ejemplo, tijeras o cuchillas, para cortar la cinta de planta en unidades o piezas de cinta pequeñas, en donde cada pieza de cinta incluye una o más plantas. El procedimiento de separación resultante es muy fácil de llevar a cabo cuando se desea dividir la cinta de planta en unidades de germinación.

15 La figura 4A muestra una realización de los medios de corte. Específicamente, se describe una cuchilla de autolimpieza que tiene un molido de sable. Los medios de corte golpearan cualquier suciedad o residuo adherido desde la cuchilla cuando corta la cinta de planta. En otras palabras, la tela de cinta de planta limpia la suciedad que mantiene la cantidad de suciedad, lodo y/o residuos de la cuchilla al mínimo.

20 Los medios de corte se unen a medios circulares que giran como se muestra en la figura 4B mediante la flecha amarilla. La rotación es alrededor del eje central perpendicular a la cara de la pieza circular. Una alternativa es que los medios de corte pueden alternar hacia atrás y hacia adelante a diferencia de girar a través de 360 grados. Sin embargo, esta alternativa puede resultar en medios de corte que golpean los impulsores.

25 La figura 5A-C es una parte de un elemento de transporte retráctil con un acercamiento de los impulsores del elemento de transporte.

Los impulsores retráctiles de los medios de transporte permiten una separación de plantas más cercana y operación a una mayor velocidad de trasplante. Los impulsores retráctiles empiezan a retraerse cuando los elementos de transporte son substancialmente perpendiculares a la superficie del suelo.

30 El resorte y la leva actúan sobre el hombro del impulsor que retraerá el impulsor. La fuerza de la leva se aplica en la flecha marrón. El resorte ejerce suficiente fuerza (es decir, torque) de tal manera que el impulsor se mantiene en la posición retraída si no se aplica otra fuerza al brazo. Sin embargo, el resorte es insuficiente para regresar el impulsor a su posición retraída y requiere la ayuda de la leva. Como el impulsor se levanta de nuevo en la posición retraída por la leva, la punta del brazo (en donde se ubican los dientes) pasa por la planta.

35 Si los dientes están por encima de la línea media (m) entonces existe una tendencia a empujar el bolsillo de la planta sobre y no coloca la planta en una posición vertical.

40 Diversos cultivos requieren diferentes distancias entre plantas una vez trasplantadas. Sin embargo, es deseable ser capaz de aumentar/reducir la densidad de plantas de cultivo cuando se plantan diferentes cultivos. Por ejemplo, el brócoli se planta normalmente con 3 pulgadas entre plantas, mientras que el coliflor se planta con 18-24 pulgadas entre plantas. La lechuga normalmente se planta con 6-12 pulgadas entre plantas. Con el fin de acomodar estas diferencias que se utiliza una caja de velocidades.

LISTA DE CITAS

Bibliografía de Patentes

- 50 [1] US7421960 - Machine For Bedding Out Seed or Plant Tapes
- [2] US7213366 - Mixture of a carrier and additives for use in germinating units containing seeds or similar growth-suited parts of a plants as well as a method of producing the mixture
- 55 [3] US7356964 - Seed tape including successively arranged germinating units as well as a method of germinating the seed tape
- [4] US7614181 - Seed tape including successively arranged germinating units
- 60

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para trasplantar plantas que comprende un módulo (1) de trasplante configurado para trasplantar una pluralidad de plantas en una fila, el módulo (1) de trasplante comprende:

-una superficie (3) de contacto con el suelo que es substancialmente plana a un suelo que se va a plantar,

-un elemento (4) de quilla para crear un surco (24) en el suelo en el que la quilla (4) se extiende una distancia predefinida por debajo de la superficie (3) de contacto con el suelo, cuando una periferia externa del elemento (4) de quilla define la profundidad del surco (24),

-un medios (13) de transporte configurados para soportar la planta (2) desde abajo, en el que los medios (13) de transporte se extienden desde una posición que está por encima de la superficie (3) de contacto con el suelo hasta una posición por debajo de la superficie (3) de contacto con el suelo y se extiende una profundidad predefinida en el surco (24) para transportar la planta (2) desde el aparato y en el que surco (24) en el que los medios (13) de transporte tiene un extremo distal para descargar la planta (2),

-unos medios (9) de transporta para transportar la planta (2) al empujarla a lo largo de los medios (13) de transporte, que se caracteriza porque,

-los medios (13) de transporte se configuran para exponer una periferia externa de la planta (2) por debajo de la superficie (3) de contacto con el suelo de tal manera que por lo menos un lado de la pared de surco (24) entra en contacto con la periferia externa (2) de la planta antes que la planta (2) se descarga del extremo distal de los medios (13) de transporte,

-los medios (9) de transporte se configuran para transportar la planta (2) a lo largo de un eje longitudinal que es substancialmente paralelo a la dirección de plantación del aparato, en el que los medios (9) de transporte se configuran para liberar la planta (2), cuando la planta (2) ha alcanzado su profundidad predefinida en el surco (24).

2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un compactador (8) para compactar el suelo que se va a plantar.

3. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que planta (2) que se va a plantar es una plántula; y preferiblemente en el que el aparato comprende adicionalmente un cerramiento para retener la plántula.

4. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los medios (13) de transporte se configuran para proporcionar soporte a la planta (2) desde abajo, por lo menos un lado y/o desde arriba, asegurando que la orientación de la planta (2) se mantiene en una forma predeterminada durante el transporte y hasta la descarga de la planta (2) en el suelo.

5. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los medios (13) de transporte comprenden a través de una abertura (35) en una periferia transversal de los medios (13) de transporte permitir que una pared (28, 29) lateral del surco (24) entre en contacto con la planta (2).

6. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en los que los medios (13) de transporte separan la planta (2) desde el suelo en una dirección vertical antes de descarga.

7. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los medios (9) de transporte comprenden por lo menos un elemento de transporte que tiene un extremo proximal conectado a un mecanismo de accionamiento y un extremo distal que conecta la planta (2) que se va a plantar.

8. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los medios (9) de transporte comprenden por lo menos un elemento de transporte que ingresa al surco (24) en una posición en ángulo desde la vertical y se adapta para girar a lo largo del eje longitudinal del aparato hacia una posición substancialmente vertical en el que el extremo distal alcanza su profundidad final hasta el surco (24) y en el que la rotación continua eleva el extremo distal fuera del surco (24).

9. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el extremo distal de los medios (9) de transporte se configura para liberar la planta (2) en una posición sustancialmente vertical.

10. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la periferia externa del elemento (4) de quilla tiene una parte proximal y una parte distal, en el que la parte distal extiende una mayor distancia por debajo de la superficie (3) de contacto con el suelo que la parte proximal; y preferiblemente en el que en el que el aumento en distancia es gradual a lo largo del eje longitudinal del elemento (4) de quilla.

11. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que por lo menos dos módulos de trasplante se posicionan lado a lado con el fin de trasplantar por lo menos dos filas.
- 5 12. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el eje vertical de la planta (2) que se va a plantar es paralela al plano longitudinal del elemento (4) de quilla.
13. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en el que el elemento de transporte comprende un brazo impulsador retráctil.
- 10 14. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende adicionalmente una caja de velocidades que se puede vincular funcionalmente al módulo de trasplante, en el que la caja de velocidades permite el ajuste en la distancia entre las plantas trasplantadas; y preferiblemente la distancia entre los rangos de plantas trasplantadas desde aproximadamente 8 centímetros hasta aproximadamente 26 centímetros.
- 15 15. Un método para trasplantar una pluralidad de plantas en una fila utilizando un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 14.

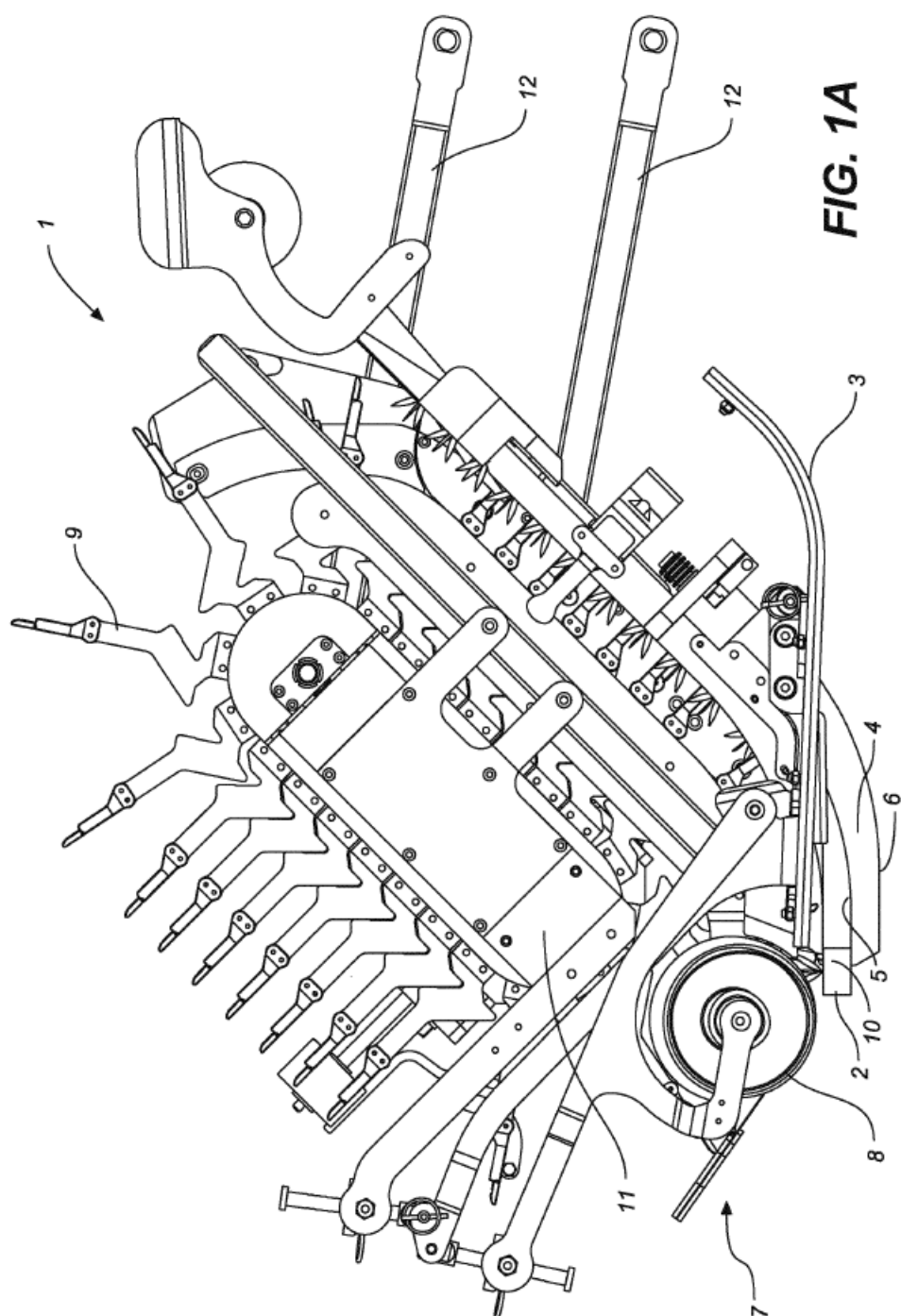
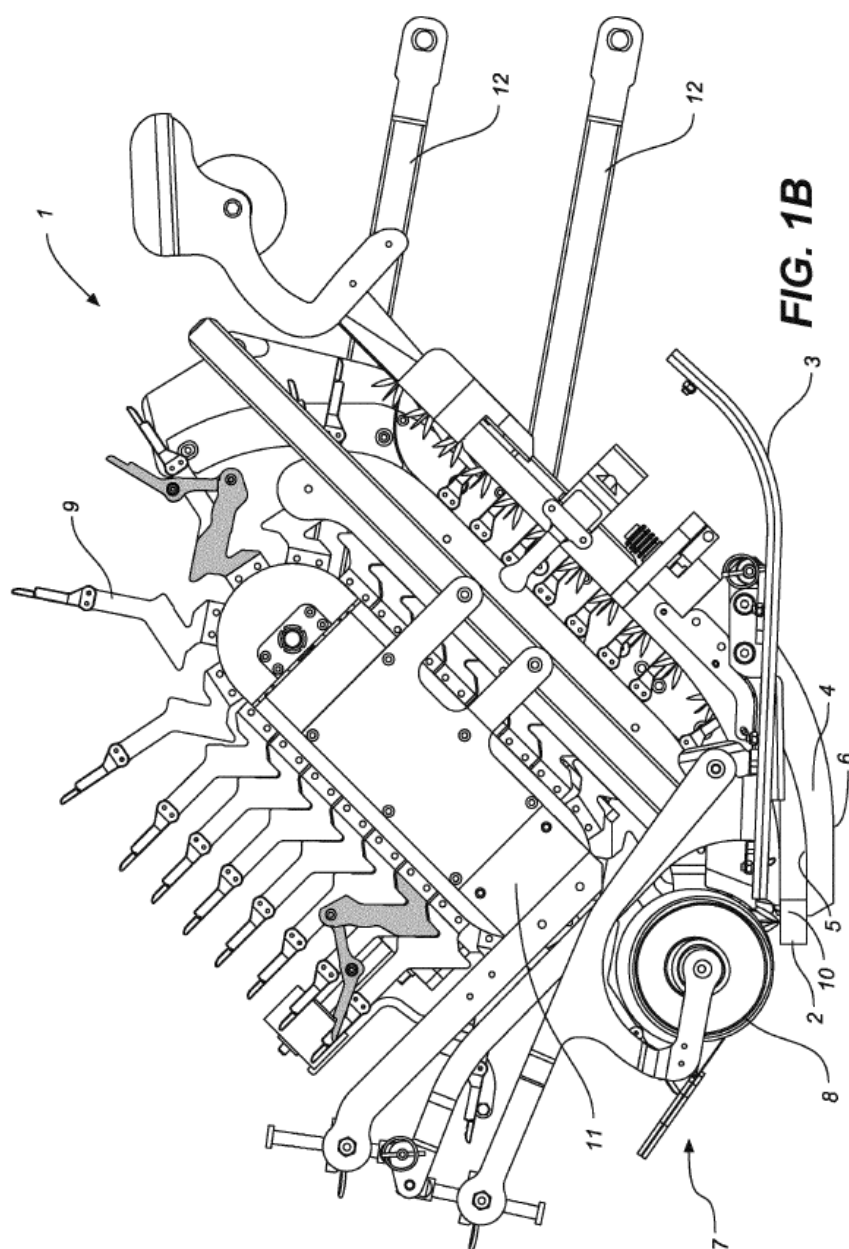


FIG. 1A



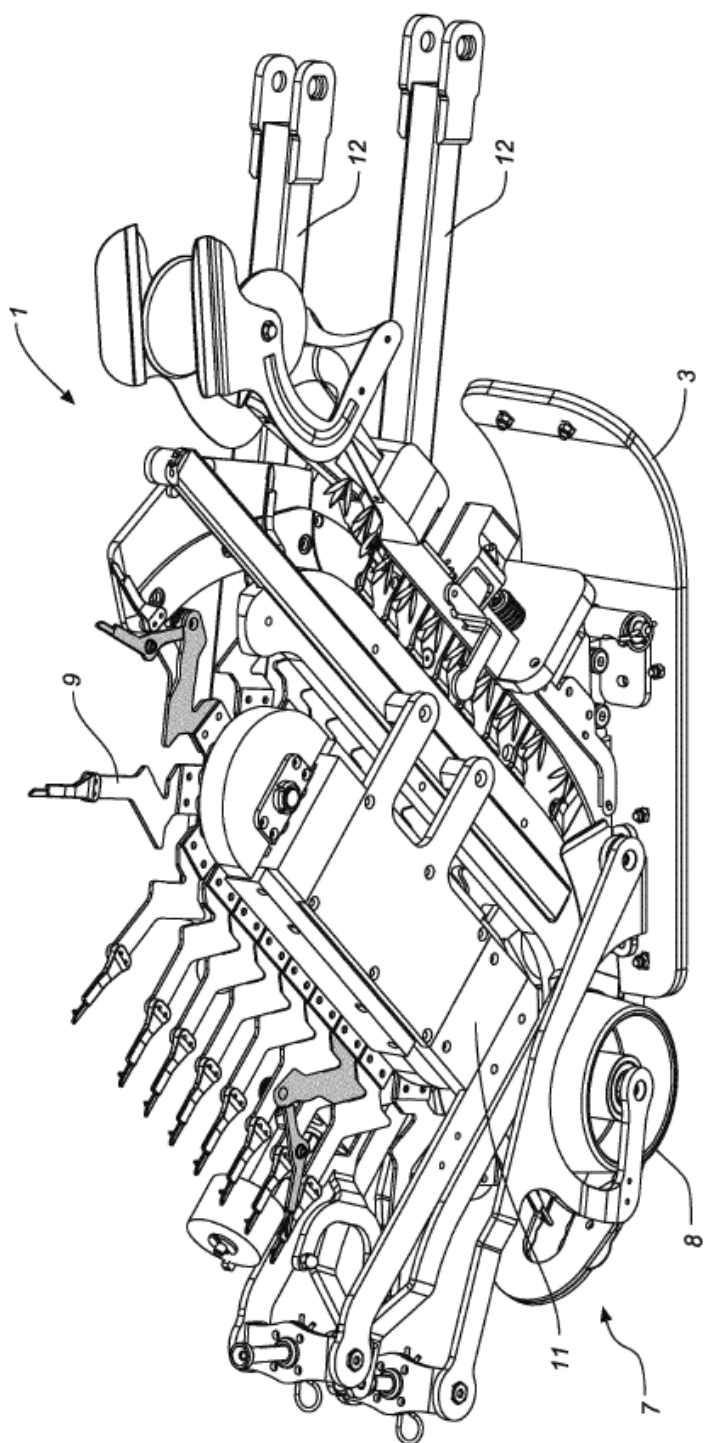
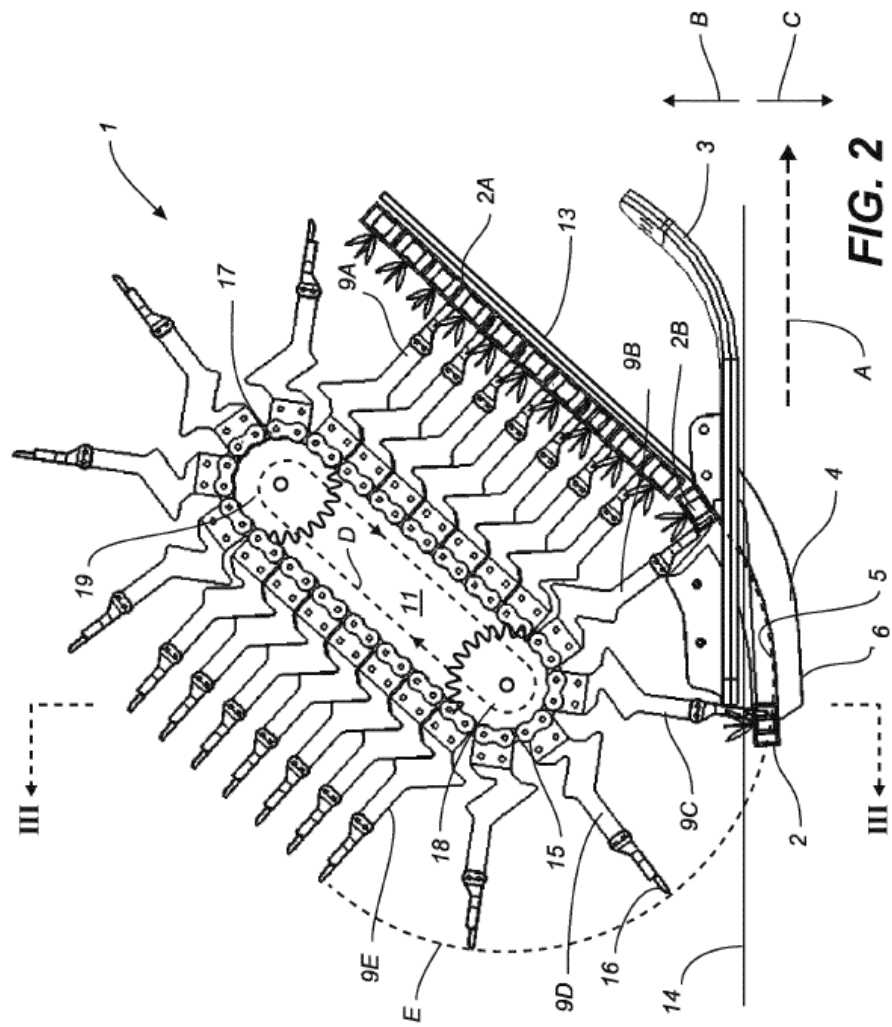


FIG. 1C



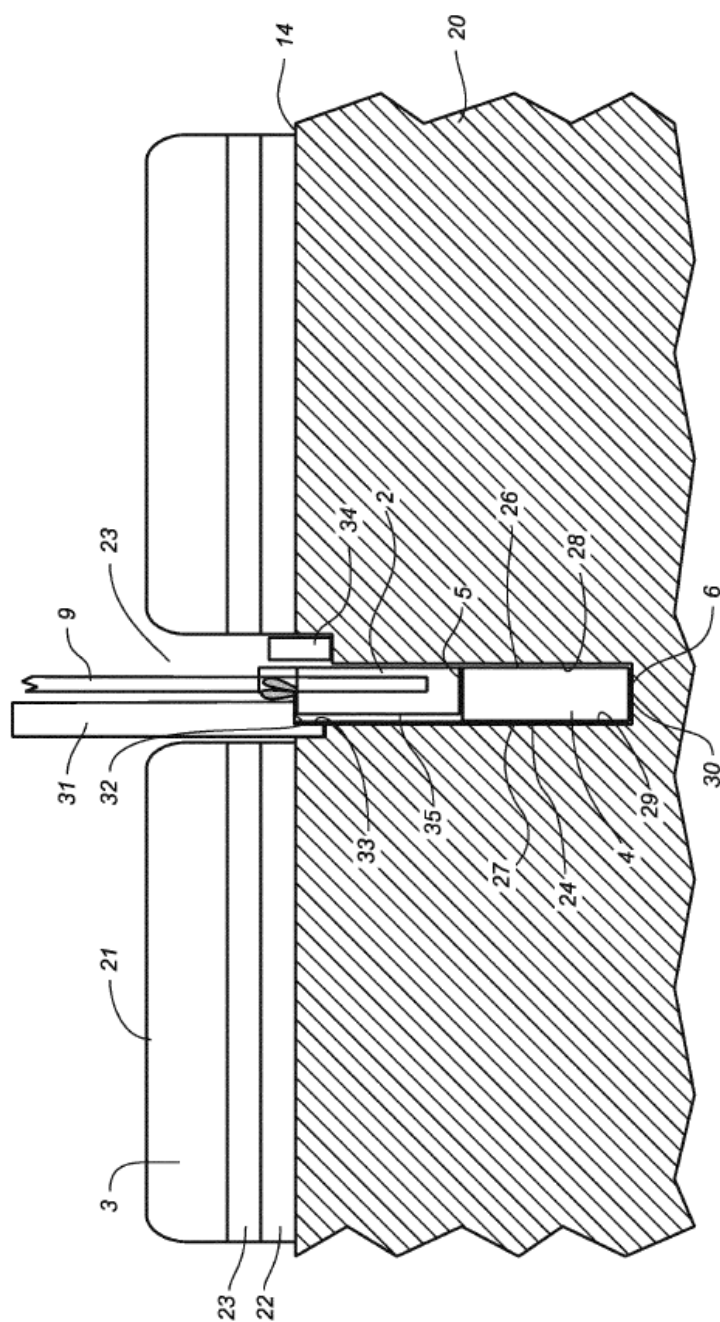


FIG. 3

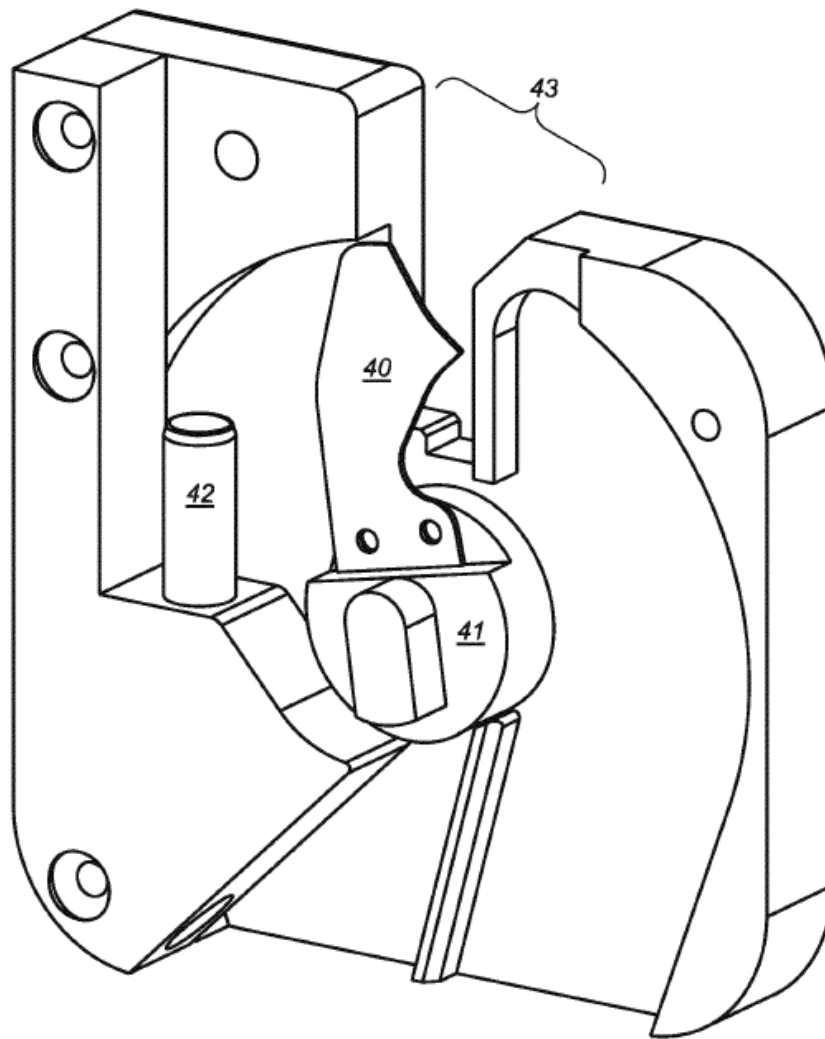


FIG. 4A

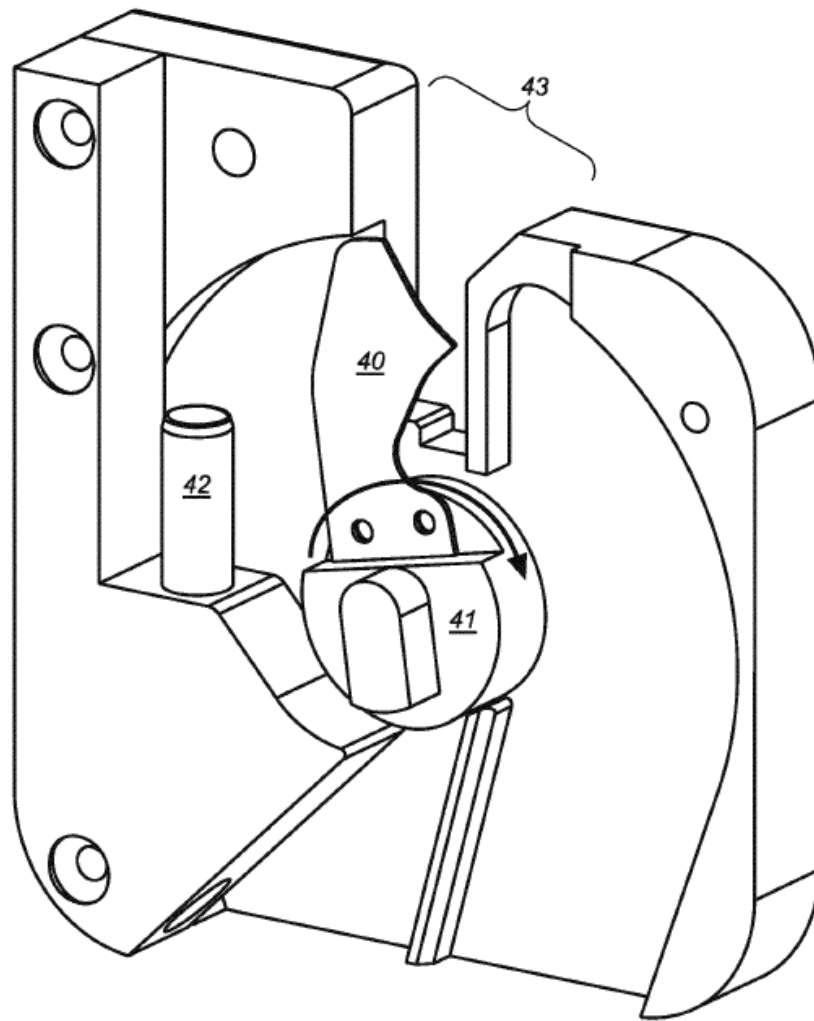


FIG. 4B

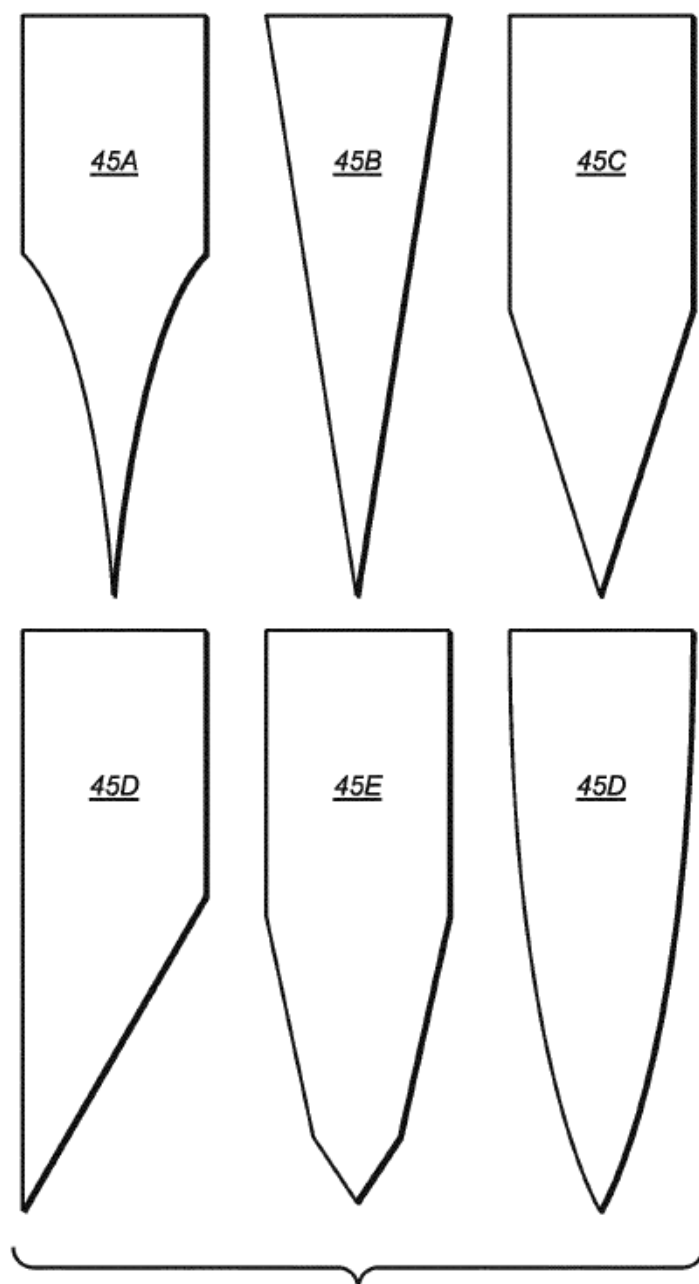
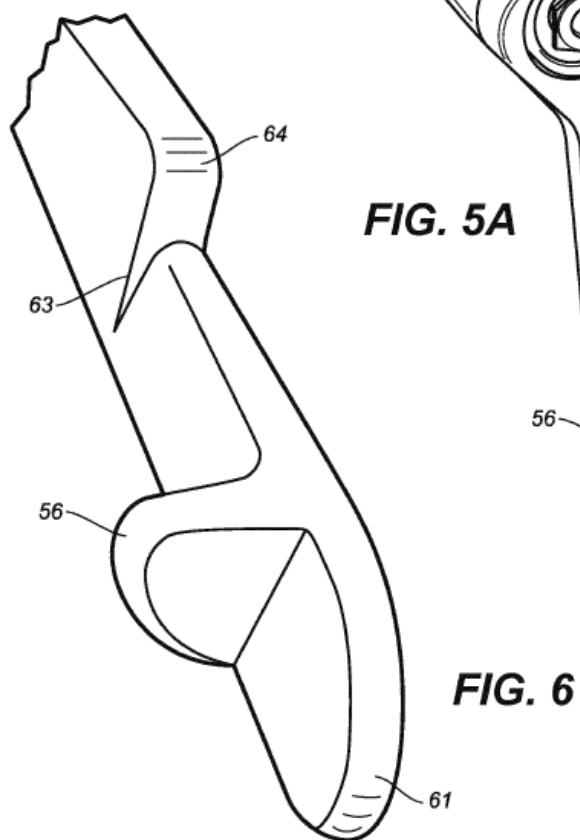
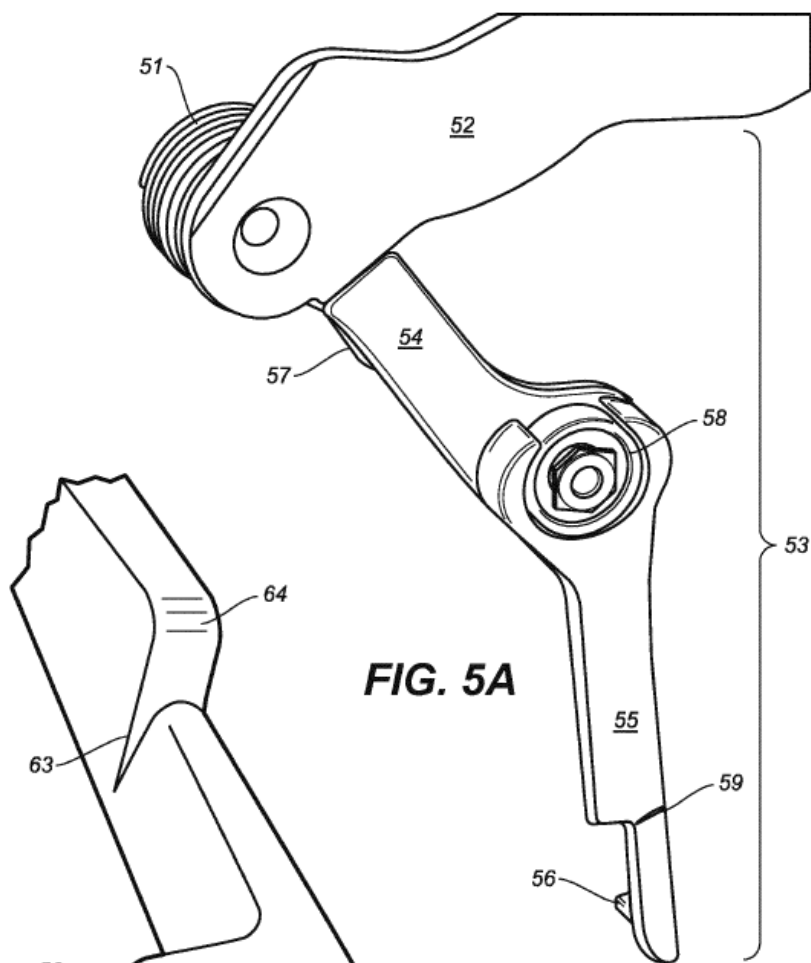


FIG. 4C



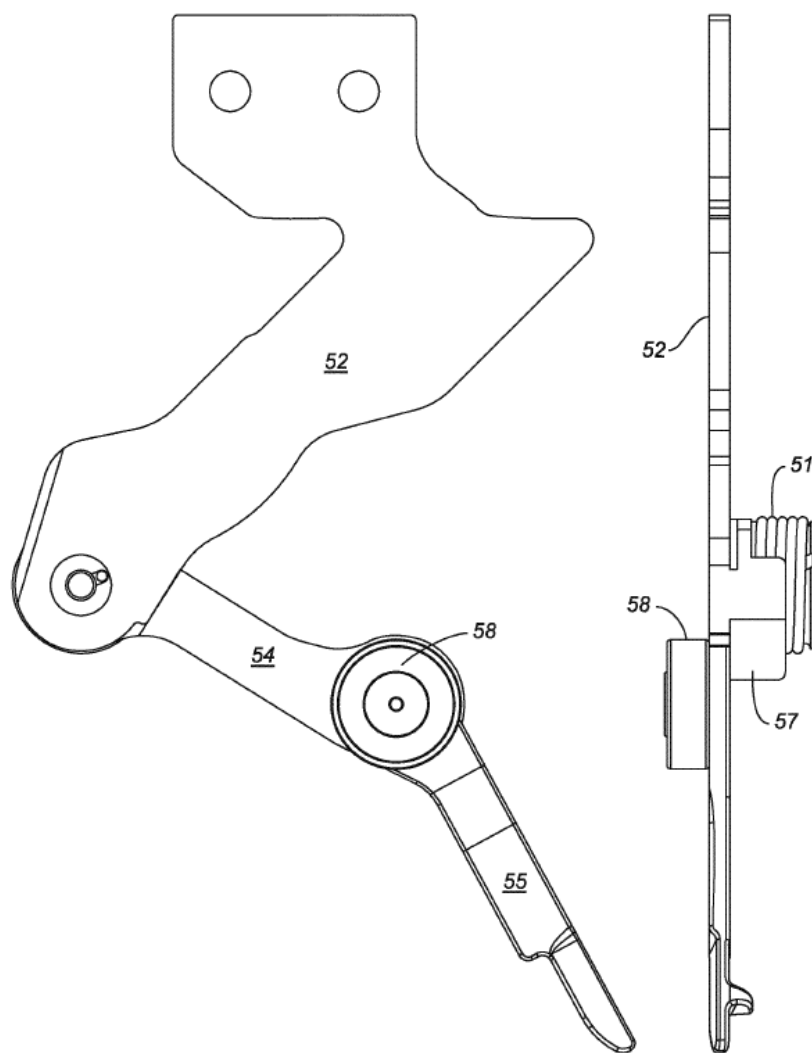


FIG. 5B

FIG. 7

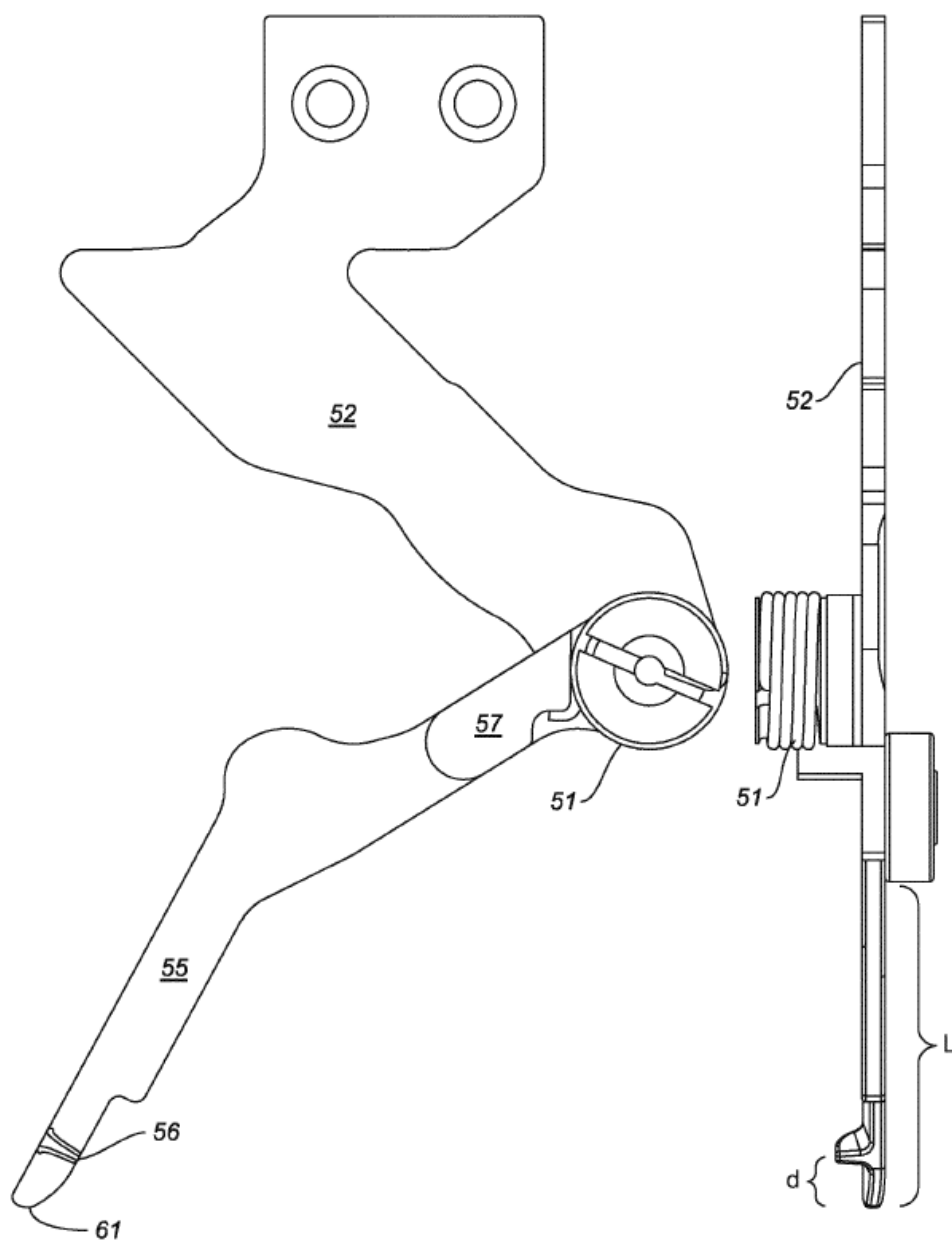


FIG. 5C

FIG. 9

