

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 775**

51 Int. Cl.:

A01C 11/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2022** **E 22201050 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4165969**

54 Título: **Una máquina trasplantadora con montaje rápido para trasplantar plántulas enraizadas en terrones**

30 Prioridad:

15.10.2021 IT 202100026474

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2024

73 Titular/es:

FERRARI COSTRUZIONI MECCANICHE S.R.L.
(100.0%)
Strada Squadri, 6
46040 Guidizzolo (MN), IT

72 Inventor/es:

FERRARI, FRANCESCO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 985 775 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

Una máquina trasplantadora con montaje rápido para trasplantar plántulas enraizadas en terrones

Campo técnico

La presente invención se refiere a una máquina trasplantadora de plántulas enraizadas en terrones con montaje rápido.

5 Técnica anterior

Como es sabido, las máquinas trasplantadoras se utilizan para trasplantar rápidamente plántulas, hortalizas, etc., que se cultivan principalmente en pequeños terrones de suelo de pirámide truncada, cónica o cilíndrica. Las plántulas se suministran todavía enraizadas en los terrones y deben trasplantarse una a una en el suelo desnudo o, a veces, con mantillo, es decir, cubierto por una película plástica delgada.

10 Una máquina trasplantadora, adaptada para funcionar según un sentido de desplazamiento, en términos generales, está equipada con:

un bastidor de soporte conectable a una máquina agrícola;

medios de apoyo y de avance sobre el suelo en el sentido de desplazamiento citado;

una reja de arado para el suelo adaptada para producir un surco en el que se depositan dichas plántulas;

15 medios de cierre de dicho surco;

al menos una unidad de trasplante.

Cada unidad de trasplante comprende:

medios de alimentación para una pluralidad de plántulas;

medios de distribución y de deposición de dichas plántulas en dicho surco.

20 Se sabe que las máquinas trasplantadoras convencionales tienen medios de alimentación giratorios, cada uno producido por medio de un carrusel soportado de manera giratoria por un eje vertical, y que comprende una pluralidad de recipientes, cada uno de los cuales puede contener un terrón.

25 El carrusel es accionado por medios de transmisión adecuados, que provocan que gire en etapas o continuamente cuando la máquina avanza en línea recta, y está provisto de una abertura que permite la caída sincronizada de un único terrón en la dirección de los medios de distribución y deposición situados debajo.

Dichos medios de distribución y deposición comprenden dos discos dentados paralelos, desplazados entre sí, entre los cuales se proporciona una pluralidad de copas.

Las copas están espaciadas entre sí en función de la distancia de trasplante deseada.

30 El movimiento de dichos medios de distribución y deposición describe una trayectoria sustancialmente circular para dichas copas, comprendida entre dichos medios de alimentación de las plántulas y el suelo en el que se plantan.

Cada copa está compuesta, en sustancia, por una parte, de borde superior, para la inserción de las plántulas, y por una parte inferior formada por dos paredes laterales oblicuas pivotadas en la parte superior de la copa, y restringidas mutuamente por un sistema de resorte y bisagra que permite su movimiento de articulación.

35 Cerca del suelo, un mecanismo de leva controla la apertura de la copa, de modo que las paredes laterales separan el suelo, creando una cavidad u orificio para alojar las plántulas.

Dicha unidad trasplantadora comprende medios de transmisión que coordinan la rotación escalonada o continua del alimentador giratorio con la rotación continua de los discos dentados que soportan y mueven las copas y con la apertura de las paredes verticales de la copa hundidas en el suelo, a través del cual pasa la plántula que se va a depositar.

40 Naturalmente, estas operaciones para el paso y transporte de las plántulas desde los medios de alimentación a las copas y al suelo deben llevarse a cabo muy rápidamente, pero con un cierto grado de precisión y sin dañar dichas plántulas; el posicionamiento correcto de la plántula en el suelo y en el surco, en particular, es muy importante para su enraizamiento y crecimiento.

Este tipo de máquina trasplantadora tiene algunos límites e inconvenientes.

45 En primer lugar, el número de dichas copas y su distribución a lo largo de la circunferencia de dichas ruedas está impuesto en función de la distancia con la que las plántulas deben ser colocadas en el suelo, teniendo también en

cuenta la velocidad de desplazamiento de la máquina.

Es evidente cómo cambia el montaje de la máquina cada vez, con cada cultivo, en base al tipo de plantación y la condición del suelo, y requiere largos tiempos de preparación, que derivan de la necesidad de desmontar y volver a montar las copas.

5 Las ralentizaciones de la productividad son evidentes e inevitables.

Otros inconvenientes también se refieren a las dimensiones globales de las unidades de trasplante y derivan de los diámetros a veces grandes que requieren tener las ruedas paralelas en las que se distribuyen las copas: a menudo, para permitir la optimización de las operaciones de plantación, hay una tendencia a proporcionar un mayor número de copas, requiriendo así que las ruedas paralelas de los medios de distribución que las soportan tengan diámetros grandes. Las dimensiones globales aumentadas causan un problema para la máquina trasplantadora, tanto durante su construcción como durante su funcionamiento, con un aumento en el peso y una ralentización del desplazamiento.

Además, a menudo las copas se solapan y se colocan alineadas a lo largo de un eje vertical: también en este caso, o bien los diámetros de las ruedas que soportan las copas aumentan en gran medida o bien el tamaño de dichas copas disminuye, sin embargo, a expensas de recibir el terrón que va a trasplantarse.

15 Otros inconvenientes se refieren al tiempo de contacto de la copa con el suelo: la trayectoria circular seguida por las copas, a menudo ancha por las razones citadas anteriormente, provoca un contacto prolongado de la copa en el suelo, lo que conduce a problemas en la verticalidad con la que se planta la plántula y, en consecuencia, una adhesión imprecisa del fondo del terrón con el fondo del surco, dando como resultado la posible presencia de aire residual debajo de las raíces, lo que hace que el enraizamiento sea más difícil y, en el caso de trasplantarlo en un suelo con mantillo, provoca un alargamiento indeseable de las grietas en la película con mantillo.

Otros inconvenientes del sistema de movimiento mecánico de las copas se refieren a los problemas de sincronismo entre la velocidad de desplazamiento de la máquina y la velocidad de rotación de las ruedas de soporte de las copas y, en consecuencia, de la velocidad de liberación de las plántulas en el suelo. Si la coordinación no es perfecta, existe el riesgo de depositar la plántula en el suelo no verticalmente, sino con una cierta inclinación, con los mismos inconvenientes mencionados anteriormente en relación con su enraizamiento y crecimiento.

A partir del documento JP 2009 284858 A se conoce una máquina trasplantadora de plántulas enraizadas en terrones como se describe en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Presentación de la invención

La invención tiene por objeto paliar estos límites, permitiendo una plantación correcta, rápida y segura de las plántulas, y en particular:

permitir una colocación rápida de la máquina trasplantadora, que satisface todas las exigencias de separación entre las plántulas;

asegurar un control completo entre la velocidad de desplazamiento de la máquina trasplantadora y el ciclo de colocación de las plántulas;

35 producir un surco de dimensiones limitadas en el suelo con una rotura limitada de cualquier película con mantillo;

mejorar la precisión de colocación de las partes de terrón en el surco abierto del suelo, evitando cualquier vuelco hacia delante de las plántulas;

obtener una verticalidad y una adherencia perfectas al suelo;

permitir una siembra más rápida aumentando la productividad horaria de la máquina trasplantadora.

40 Estos objetivos se consiguen con una máquina trasplantadora de plántulas enraizadas en terrones con montaje rápido, adaptada para funcionar según una dirección de desplazamiento, que comprende:

un bastidor de soporte principal conectable a una máquina agrícola;

medios de apoyo y de avance sobre el suelo en el sentido de desplazamiento citado;

una unidad electrónica de control,

45 al menos una unidad de trasplante, del tipo que comprende:

un bastidor secundario;

un alimentador para una pluralidad de plántulas;

medios de distribución de dicha pluralidad de plántulas, que comprenden al menos una copa, que comprende dos paredes laterales oblicuas que tienen un movimiento de apertura mutua, adaptadas para depositar las plántulas individuales en el suelo, y un sistema de movimiento de dicha al menos una copa, adaptado para moverla cíclicamente desde dicho alimentador hacia dicho suelo y viceversa;

5 donde dicha máquina trasplantadora se caracteriza porque dicho sistema de desplazamiento comprende:

un árbol de accionamiento sobre el que está fijada una rueda dentada de accionamiento;

medios de accionamiento de dicho árbol motor;

una primera, una segunda y una tercera ruedas dentadas accionadas, acopladas por dicha rueda dentada de accionamiento, idénticas entre sí y a dicha rueda dentada de accionamiento;

10 una primera, una segunda y una tercera manivelas giratorias respectivamente con dichas primera, segunda y tercera ruedas dentadas accionadas;

una primera y una segunda barra de conexión conectadas operativamente respectivamente entre dicha primera y segunda manivela y dicha al menos una copa;

15 una tercera barra de conexión conectada operativamente entre dicha tercera manivela y dicha segunda barra de conexión,

en la que la cinemática de conexión entre dicha rueda dentada de accionamiento, dichas ruedas dentadas accionadas, dichas manivelas, dichas barras de conexión y dicha al menos una copa permite que dicha al menos una copa siga una trayectoria elíptica con un eje principal vertical, reduciendo el tiempo de contacto con el suelo para depositar las plántulas individuales.

20 En una posible realización de la invención, dicha al menos una copa comprende una extensión de embudo orientada hacia dicho alimentador.

Además, dicha al menos una unidad de trasplante comprende un cabezal que tiene forma tubular y que tiene un primer y un segundo extremo, provisto de una entrada para dichas plántulas colocadas cerca de dicho alimentador, y una salida para dichas plántulas colocadas dentro de dicha extensión de embudo.

25 Ventajosamente, dicho primer extremo de dicho cabezal está asociado de manera giratoria por medio de un pasador a dicho alimentador, mientras que dicho segundo extremo de dicho cabezal está restringido a deslizarse dentro de dicha extensión de embudo.

En particular, el segundo extremo de dicho cabezal comprende dos pasadores salientes adaptados para acoplarse a dos ranuras correspondientes producidas en dicha extensión de embudo.

30 De acuerdo con aspectos adicionales de la invención, dicha máquina trasplantadora comprende:

un primer codificador, conectado operativamente a los medios para apoyar y hacer avanzar la máquina en el suelo, adaptado para suministrar a dicha unidad de control electrónico una primera señal que puede correlacionarse con la distancia recorrida por dicha máquina trasplantadora y con su velocidad;

35 un segundo codificador conectado operativamente a dicho árbol de accionamiento, adaptado para medir y suministrar a dicha unidad de control electrónico una segunda señal que puede correlacionarse con el ángulo de rotación de dicho árbol de accionamiento en el que está fijada dicha rueda dentada de accionamiento.

Además, dicha unidad de control electrónico comprende una placa de descodificación capaz de detectar las señales emitidas por dichos codificadores primero y segundo y de definir los parámetros que van a usarse para controlar dichos medios de accionamiento y gobernar la rotación de dicho árbol de accionamiento.

40 De acuerdo con una posible variante de realización de la invención, dicha al menos una unidad trasplantadora comprende medios elásticos adaptados para actuar juntamente con dicho sistema de movimiento para facilitar el movimiento hacia arriba de dicha al menos una copa a lo largo de su trayectoria elíptica de manera concordante con la rotación de dicho árbol de accionamiento.

45 Preferiblemente, dichos medios elásticos comprenden un resorte helicoidal que tiene un primer y un segundo extremo, donde dicho primer extremo está fijado a dicho bastidor secundario de dicha unidad trasplantadora y dicho segundo extremo está fijado a dicha segunda barra de conexión.

La máquina trasplantadora de plántulas enraizadas en terrones con montaje rápido de acuerdo con la invención tiene numerosas ventajas.

50 La principal ventaja, que deriva de la composición del sistema de movimiento de dicha al menos una copa, consiste en el trazado por la única copa de una trayectoria elíptica con un eje principal vertical, con la importante disminución del

tiempo de contacto de esta con el suelo: el contacto reducido de la copa en el suelo asegura que la plántula se coloque con mayor precisión y verticalidad, y por lo tanto con una mayor probabilidad de buen enraizamiento de la plántula.

5 Mecánicamente, la contribución proporcionada por dicha tercera manivela y por dicha tercera barra de conexión es la de extender la trayectoria de la copa, pasando de una trayectoria circular convencional a una trayectoria elíptica, donde el tiempo de contacto con el suelo es mínimo.

La disminución del contacto de la copa con el suelo en el que se plantan las plántulas es particularmente ventajosa en el caso en el que el suelo esté cubierto por una película con mantillo, que se lacera en menor medida.

10 Un contacto disminuido con el suelo y la ayuda ofrecida por los medios elásticos para el movimiento ascendente de la copa acelera todo el movimiento de los medios de distribución y hace uniforme la fuerza ejercida para el movimiento ascendente.

Al proporcionar a cada unidad de trasplante, y en particular a los medios de distribución de las plántulas, con una única copa no hay problemas de dimensiones globales y de interferencia con los otros componentes de la máquina. La máquina es más fácil de producir y mantener, así como más ligera y, por lo tanto, más rápida durante el movimiento en el campo.

15 La extensión de embudo de la copa y el cabezal articulado al alimentador acompañan la caída de la plántula en la copa, todavía cerrada. Dicha extensión de embudo mantiene ventajosamente dicho cabezal alineado, acompañando a las plántulas hacia el suelo con un cierto grado de verticalidad y evitando que choquen con las paredes oblicuas de la copa dejando residuos de compost que, con el tiempo, provocarían la formación de engrosamiento, de una especie de corteza, comprometiendo su liberación en el suelo.

20 La máquina trasplantadora comprende además al menos dos codificadores, cuyos datos detectados son gestionados por dicha unidad de control, ventajosamente para asegurar una coordinación perfecta de las diversas cinemáticas de enlace de cada unidad de trasplante, también en función del recorrido de la máquina y de la distancia entre plántulas establecidas en el suelo.

25 En general, al proporcionar a la unidad de trasplante una única copa y gestionar su movimiento electrónicamente en función de los diversos parámetros detectados constantemente por los codificadores y por la unidad de control, es posible el montaje rápido de toda la máquina trasplantadora no solo durante cada cambio de cultivo o suelo, sino también durante el funcionamiento real en el campo.

Breve descripción de los dibujos

30 Estas y otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción más detallada que se proporciona a continuación, con la ayuda de los dibujos que representan una realización preferida de la misma, ilustrada a modo de ejemplo no limitativo, en los que:

La figura 1 ilustra, en una vista axonométrica, una máquina trasplantadora de plántulas enraizadas en terrones con montaje rápido de acuerdo con la invención;

35 Las figuras 2 y 3 ilustran, en una vista axonométrica parcialmente sin carcasa protectora, una única unidad de trasplante de la máquina según la invención, en dos instalaciones de funcionamiento de extremo, en la posición para recibir la plántula y en la posición para liberarla en el suelo, respectivamente;

La figura 4 ilustra, en una vista lateral parcialmente sin carcasa protectora, una única unidad de trasplante de la máquina según la invención, en una configuración operativa intermedia;

40 Las figuras 5, 6, 7 y 8 ilustran, en una vista lateral parcialmente sin carcasa protectora, una única unidad de trasplante de la máquina según la invención, durante un ciclo operativo, con indicación esquemática de la trayectoria elíptica seguida por la copa.

Descripción detallada de una realización preferida de la invención

45 Con referencia a la figura 1, se ilustra una máquina 1 trasplantadora de plántulas P enraizadas en terrones, adaptada para funcionar según una dirección de desplazamiento M, que comprende sustancialmente un bastidor 2 de soporte provisto de ruedas 3, que actúan como medios para apoyar y avanzar sobre el suelo en dicha dirección de desplazamiento M, y al menos una unidad 10 trasplantadora.

La máquina 1 trasplantadora puede ser de tipo autopropulsado, equipada con su propio motor, o sin un motor, para usarse con un tractor agrícola u otro vehículo tractor, como en la variante ilustrada.

50 En la variante ilustrada, la máquina 1 está provista de una única unidad 10 trasplantadora, pero en variantes alternativas, se puede proporcionar más de una unidad 10 trasplantadora modular en una única máquina 1 para trabajar en varias filas paralelas simultáneamente.

Con referencia ahora a las figuras 2-4, se ilustra una única unidad 10 trasplantadora, producida para funcionar como unidad modular de la máquina 1 trasplantadora de la figura 1.

Dicha unidad 10 trasplantadora comprende esencialmente:

un bastidor 5 secundario;

5 un alimentador 6 de una pluralidad de plántulas P;

medios de distribución de dicha pluralidad de plántulas P, adaptados para recibir dichas plántulas P de dicho alimentador 6 y para depositarlas en el suelo T.

Con mayor detalle, dicho alimentador 6 para una pluralidad de plántulas P es un alimentador de tipo giratorio, conocido como alimentador de carrusel, soportado de manera giratoria por un eje sustancialmente vertical y.

10 Dicho alimentador 6 rotatorio comprende una pluralidad de recipientes 26 con una base abierta para contener dichas plántulas P previamente cargadas dentro de los mismos.

Dicho alimentador 6 gira por encima de un disco fijo que actúa como base para dichos recipientes 26.

Dicho disco comprende un único orificio con un eje vertical, para permitir la administración de las plántulas P individuales en secuencia.

15 Dicho alimentador 6 está conectado de hecho a medios de transmisión, que provocan que gire en etapas o continuamente cuando la máquina 1 avanza en línea recta en la dirección de desplazamiento M.

En cada etapa del alimentador 6 se dispone un recipiente 26 alineado con el orificio de dicho disco fijo, permitiendo la eyección de la plántula P contenida en el mismo.

20 Un operario, sentado en el asiento 24 enfrente del alimentador, rellena los recipientes 26 vacíos, a medida que caen las plántulas P.

Dicha unidad 10 trasplantadora comprende además medios para distribuir y depositar dicha pluralidad de plántulas P en el suelo T.

25 Dichos medios de distribución comprenden una copa 7 con apertura controlada y un sistema de movimiento para dicha copa 7, en particular adaptado para mover dicha copa 7 cíclicamente desde dicho alimentador 6 hacia dicho suelo T y viceversa.

Dicha copa 7 está compuesta, en esencia, por una parte 27 de borde superior y por una parte inferior que comprende dos paredes 7a, 7b laterales oblicuas pivotadas en la parte superior de la copa 7, y restringidas mutuamente por un sistema 28 de resorte y bisagra que permite su movimiento de articulación.

30 Cerca del suelo T, un mecanismo de palanca (no mostrado) controla la apertura de la copa 7, de modo que las paredes 7a, 7b laterales separan el suelo T, creando una cavidad u orificio para alojar las plántulas P.

Dicha copa 7 comprende una extensión 17 de embudo orientada hacia dicho alimentador 6. Dicha extensión 17 de embudo tiene forma de cono truncado, con una base 17a menor asociada permanentemente con el borde 27 de la copa 7 y una base 17b mayor abierta y orientada hacia dicho alimentador 6.

35 Con referencia particular a la vista lateral sin carcasa de la figura 4, dicho sistema de movimiento de dicha copa 7 comprende:

un árbol 8 de accionamiento sobre el que está fijada una rueda 9 dentada de accionamiento;

medios A de accionamiento de dicho árbol 8 de accionamiento;

una primera 11, una segunda 12 y una tercera 13 rueda dentada accionada, idénticas entre sí y todas acopladas por dicha rueda 9 dentada de accionamiento;

40 una primera 21, una segunda 22 y una tercera 23 manivelas que giran respectivamente con dichas primera 11, segunda 12 y tercera 13 ruedas dentadas accionadas;

una primera 31 y una segunda 32 barra de conexión conectadas operativamente respectivamente entre dicha primera 21 y segunda 22 manivela y dicha copa 7;

45 una tercera barra 33 de conexión conectada operativamente entre dicha tercera manivela 23 y dicha segunda barra 32 de conexión.

Preferiblemente, dicho árbol 8 de accionamiento es un árbol hexagonal, y dichos medios A de accionamiento

comprenden un motor oleo neumático.

Cada una de dichas primera 21, segunda 22 y tercera 23 manivelas comprende un primer extremo 21', 22', 23' y un segundo extremo 21'', 22'', 23''; los primeros extremos 21', 22', 23' de dichas primera 21, segunda 22 y tercera 23 manivelas están fijadas respectivamente a dicha primera 11, segunda 12 y tercera 13 rueda dentada accionada y giran con las mismas.

Dichas barras de conexión primera 31 y segunda 32 comprenden cada una un primer extremo 31', 32' y un segundo extremo 31'', 32''; los primeros extremos 31', 32' de dichas barras 31, 32 de conexión están articulados a los segundos extremos 21'', 22'' de dichas barras de conexión primera 21 y segunda 22, respectivamente; los segundos extremos 31'', 32'' de dichas barras 31, 32 de conexión están articulados a dicha copa 7, en las bases mayor 17b y menor 17a de dicha extensión 17 de embudo en forma de cono truncado.

Dicha tercera barra 33 de conexión también comprende un primer extremo 33' y un segundo extremo 33'': dicho primer extremo 33' está articulado al segundo extremo 23'' de dicha tercera manivela 23, mientras que dicho segundo extremo 33'' está articulado a dicha segunda barra 32 de conexión en una parte media de la misma.

La cadena cinemática que conecta dicha rueda 9 dentada motriz, dichas ruedas 11, 12, 13 dentadas accionadas, dichas manivelas 21, 22, 23, dichas barras 31, 32, 33 de conexión y dicha copa 7, determina el hecho de que dicha copa 7 sigue una trayectoria E elíptica con un eje mayor vertical (figuras 5-8) en un plano n paralelo a la dirección de desplazamiento M de la máquina 1, reduciendo el tiempo de contacto con el suelo T para depositar las plántulas P individuales.

Dicha unidad 10 trasplantadora comprende medios elásticos adaptados para actuar juntamente con dicho sistema de movimiento para facilitar el movimiento hacia arriba de dicha copa 7 a lo largo de su trayectoria E elíptica que coordina los medios A de accionamiento del árbol 8 de accionamiento.

En particular, dichos medios elásticos comprenden un resorte 14 helicoidal.

Dicho resorte 14 helicoidal comprende un primer extremo 14' y un segundo extremo 14'': dicho primer extremo 14' está fijado a dicho bastidor 5 secundario de dicha unidad 10 trasplantadora; dicho segundo extremo 14'' está fijado a dicha segunda barra 32 de conexión, en una posición intermedia entre su segundo extremo 32'' articulado a la copa 7 y el punto en el que está articulado el segundo extremo 33'' de dicha tercera barra 33 de conexión.

El movimiento hacia abajo de la copa 7 a lo largo de la trayectoria E elíptica es ayudado por la fuerza de gravedad que, sin añadir tensiones a los medios A de accionamiento, carga automáticamente dicho resorte 14 helicoidal; durante el movimiento hacia arriba de la copa 7, la fuerza de retorno del resorte 14 helicoidal precargado contribuye a devolver la copa 7 desde la altura del suelo T hasta cerca del alimentador 6.

Dicha unidad 10 trasplantadora comprende un cabezal 15 que tiene una dirección de extensión longitudinal, colocado entre dicho alimentador 6 giratorio, al que está fijado de manera giratoria, y dicha copa 7; dicho cabezal 15 está adaptado para acompañar a la plántula P durante su descenso en la copa 7, que durante el movimiento elíptico se desvía de la posición vertical colocada debajo del orificio del alimentador 6 desde el que cae la plántula P.

Dicho cabezal 15 tiene una forma tubular y comprende un primer extremo 15' provisto de una entrada para dichas plántulas P, y un segundo extremo 15'' provisto de una salida para dichas plántulas.

Dicho primer extremo 15' de dicho cabezal 15 está asociado de forma giratoria por medio de un pasador 16 con dicho alimentador 6, de modo que el orificio del disco fijo del alimentador 6 desde el que se eyectan las plántulas P siempre se coloca sobre la entrada del cabezal 15, pero al mismo tiempo dicho cabezal 15 es libre de oscilar en un plano vertical sustancialmente coincidente con el plano n que contiene la trayectoria E elíptica seguida por la copa 7.

Dicho segundo extremo 15'' de dicho cabezal 15 se coloca en su lugar dentro de dicha extensión 17 de embudo.

En particular, dicho segundo extremo 15'' de dicho cabezal 15 está restringido a deslizarse dentro de dicha extensión 17 de embudo para mantener un cierto grado de continuidad entre el cabezal 15 oscilante y la extensión 17 de embudo de la copa 7 en movimiento elíptico.

El segundo extremo 15'' de dicho cabezal 15 comprende dos pasadores 18 salientes adaptados para acoplarse de manera deslizante a dos ranuras 19 correspondientes producidas en dicha extensión 17 de embudo, para crear un elemento telescópico entre el cabezal 15 y la extensión 17 de embudo, para adaptarse a la posición de la copa 7 a lo largo de su trayectoria E elíptica.

En la variante ilustrada, dicha unidad 10 trasplantadora comprende una reja de arado 25 y cuchillas 29 de aporcado para abrir y cerrar posteriormente un surco, que actúa a medida que la máquina 1 avanza en la dirección de desplazamiento M. Dicha reja de arado 25 forma un surco de fondo sustancialmente plano en el suelo T, dentro del cual se depositan las plántulas P.

En la variante ilustrada, dicha unidad 10 trasplantadora comprende una cuarta rueda 41 dentada accionada, ventajosamente idéntica a las otras, acoplada por dicha segunda rueda 12 dentada accionada (a su vez acoplada por

dicha rueda 9 dentada de accionamiento), a la que están conectadas cinemáticas de enlace adicionales de la unidad 10 trasplantadora, tal como el alimentador 6 de carrusel.

5 Dicha máquina 1 trasplantadora comprende una unidad 4 de control electrónico, en la que reside un programa electrónico, que gestiona cada unidad 10 trasplantadora individual, y la temporización correcta del funcionamiento de todas las unidades de trasplante que pueden estar presentes en la máquina.

Dicha máquina 1 comprende un primer codificador (no ilustrado), conectado operativamente a los medios 3 para apoyar y hacer avanzar la máquina sobre el suelo, adaptado para suministrar una señal que puede correlacionarse con la distancia recorrida por dicha máquina 1 trasplantadora y con su velocidad.

10 Dicha máquina 1 comprende además un segundo codificador (no ilustrado) conectado operativamente a dicho árbol 8 de accionamiento, adaptado para medir el ángulo de rotación de dicho árbol 8 de accionamiento en el que está fijada dicha rueda 9 dentada de accionamiento. Dicho segundo codificador es particularmente ventajoso en uso con un motor de accionamiento oleo neumático de dicho árbol 8 de accionamiento, ya que parámetros tales como la fluidez del aceite, fácilmente influenciados por condiciones externas, pueden comprobarse en cualquier momento.

15 Dicha unidad 4 electrónica de control comprende una tarjeta de decodificación capaz de detectar las señales emitidas por dichos primer y segundo codificadores y de definir los parámetros que se van a utilizar para controlar dichos medios de accionamiento y gobernar la rotación de dicho árbol 8 de accionamiento.

En el caso de que la máquina 1 trasplantadora esté equipada con varias unidades 10 trasplantadora, un mismo árbol 8 de accionamiento puede controlar sincrónicamente todas las ruedas 9 dentadas de accionamiento.

20 El funcionamiento de la máquina 1 trasplantadora de plántulas P enraizadas en terrones con montaje rápido es el siguiente, con referencia particular a las figuras 5-8 en las que se representa esquemáticamente la trayectoria E elíptica seguida por la copa 7.

25 El alimentador 6 giratorio se mueve en etapas coordinadas con la posición tomada por la copa 7, de modo que una plántula P pasa a través del orificio y desciende a lo largo del cabezal 15 y la extensión 17 de embudo para alcanzar directamente la copa 7 cerrada cuando la altura de caída es mínima y, por lo tanto, la copa 7 está en la posición mostrada en la figura 5 (también figura 2) en el extremo superior del eje principal vertical de su trayectoria E elíptica.

La figura 7 (también la figura 3) muestra la unidad 10 trasplantadora en la posición para liberar la plántula P en el suelo T, con la copa 7 en contacto con el suelo T, en el extremo inferior del eje principal vertical de su trayectoria E elíptica, y sus paredes 7a, 7b separadas para permitir la administración de la plántula P.

30 Las figuras 6 y 8 ilustran las etapas de movimiento intermedio de la copa 7, hacia abajo y hacia arriba respectivamente, requeridas para realizar un ciclo completo y devolver la copa 7 cerca del alimentador 6.

35 La velocidad de desplazamiento de la máquina 1, la velocidad de rotación del alimentador 6 rotatorio y la velocidad de rotación del árbol 8 de accionamiento de la unidad 10 trasplantadora se controlan en función de los diversos pulsos generados por el primer codificador conectado al desplazamiento de la máquina 1 trasplantadora, por el segundo codificador conectado al árbol 8 de accionamiento en el que está montada la rueda 9 dentada de accionamiento, del pulso generado por los sensores de proximidad que señalizan la apertura de la copa 7.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina (1) trasplantadora de plántulas (P) enraizadas en terrones con montaje rápido, adaptada para funcionar según una dirección de desplazamiento (M), que comprende:
 - un bastidor (2) de soporte principal conectable a una máquina agrícola;
- 5 medios de apoyo y de avance (3) sobre el suelo en el sentido de desplazamiento (M);
 - una unidad (4) electrónica de control,
 - al menos una unidad (10) trasplantadora, del tipo que comprende:
 - un bastidor (5) secundario;
 - un alimentador (6) para una pluralidad de plántulas (P);
- 10 medios de distribución para dicha pluralidad de plántulas (P), que comprenden al menos una copa (7), que comprende dos paredes (7a, 7b) laterales oblicuas que tienen un movimiento de apertura mutuo, y adaptadas para depositar las plántulas (P) individuales en el suelo (T), y un sistema de movimiento para dicha al menos una copa (7) adaptado para moverla cíclicamente desde dicho alimentador (6) hacia dicho suelo (T) y viceversa;
- donde dicha máquina (1) trasplantadora es caracterizado porque dicho sistema de movimiento comprende:
- 15 un árbol (8) de accionamiento sobre el que está fijada una rueda (9) dentada de accionamiento;
 - medios de accionamiento de dicho árbol (8) de accionamiento;
 - una primera (11), una segunda (12) y una tercera (13) rueda dentada accionada acoplada por dicha rueda (9) dentada de accionamiento, idénticas entre sí y a dicha rueda (9) dentada de accionamiento;
- 20 una primera (21), una segunda (22) y una tercera (23) manivela que giran respectivamente con dichas primera (11), segunda (12) y tercera (13) rueda dentada accionada;
 - una primera (31) y una segunda (32) barras de conexión conectadas operativamente respectivamente entre dicha primera (21) y segunda (22) manivela y dicha al menos una copa (7);
 - una tercera barra (33) de conexión operativamente conectada entre dicha tercera manivela (23) y dicha segunda barra (32) de conexión,
- 25 en la que la cinemática de conexión entre dicha rueda (9) dentada de accionamiento, dichas ruedas (11, 12, 13) dentadas accionadas, dichas manivelas (21, 22, 23), dichas barras (31, 32, 33) de conexión y dicha al menos una copa (7) permite que dicha al menos una copa (7) siga una trayectoria (e) elíptica con eje principal vertical, reduciendo el tiempo de contacto con el suelo (T) para depositar las plántulas individuales (P).
- 30 2. La máquina (1) trasplantadora según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha al menos una copa (7) comprende una extensión (17) de embudo orientada hacia dicho alimentador (6).
- 35 3. La máquina (1) trasplantadora según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha al menos una unidad (10) trasplantadora comprende un cabezal (15) que tiene forma tubular y que tiene un primer (15') y un segundo (15'') extremos, provisto de una entrada para dichas plántulas (P) colocada cerca de dicho alimentador (6), y una salida para dichas plántulas colocada dentro de dicha extensión (17) de embudo.
- 40 4. La máquina (1) trasplantadora según la reivindicación 3, caracterizado por que dicho primer extremo (15') de dicho cabezal (15) está asociado de manera giratoria por medio de un pasador (16) con dicho alimentador (6), mientras que dicho segundo extremo (15'') de dicho cabezal (15) está restringido a deslizarse dentro de dicha extensión (17) de embudo.
- 45 5. La máquina de trasplante según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho segundo extremo (15'') de dicho cabezal (15) comprende dos pasadores (18) salientes adaptados para acoplarse a dos ranuras (19) correspondientes producidas en dicha extensión (17) de embudo.
6. La máquina (1) trasplantadora según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un primer codificador, conectado operativamente a los medios para apoyar y hacer avanzar (3) la máquina (1) trasplantadora en el suelo, adaptado para suministrar a dicha unidad (4) de control electrónico una primera señal que puede correlacionarse con la distancia recorrida por dicha máquina (1) trasplantadora y con su velocidad.
7. La máquina (1) trasplantadora según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un segundo codificador conectado operativamente a dicho árbol (8) de accionamiento, adaptado para medir y suministrar a dicha unidad (4) de control electrónico una segunda señal que puede correlacionarse con el ángulo de rotación de dicho árbol (8) de

accionamiento en el que está fijada dicha rueda (9) dentada de accionamiento.

- 5 8. La máquina (1) trasplantadora según las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado por que dicha unidad (4) electrónica de control comprende un cuadro decodificador capaz de detectar las señales emitidas por dichos primer y segundo codificadores y de definir los parámetros que se van a utilizar para controlar dichos medios de accionamiento y gobernar la rotación de dicho árbol (8) de accionamiento.
9. La máquina (1) trasplantadora según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha al menos una unidad (10) trasplantadora comprende medios elásticos adaptados para actuar juntamente con dicho sistema de movimiento para facilitar el movimiento hacia arriba de dicha al menos una copa (7) a lo largo de su trayectoria (e) elíptica de manera concordante con la rotación de dicho árbol (8) de accionamiento.
- 10 10. La máquina (1) trasplantadora según la reivindicación 9, caracterizado por que dichos medios elásticos comprenden un resorte (14) helicoidal que tiene un primer (14') y un segundo (14'') extremo, donde dicho primer extremo (14') está fijado a dicho bastidor (5) secundario de dicha unidad (10) trasplantadora y dicho segundo extremo (14'') está fijado a dicha segunda barra (32) de conexión.

Fig. 1

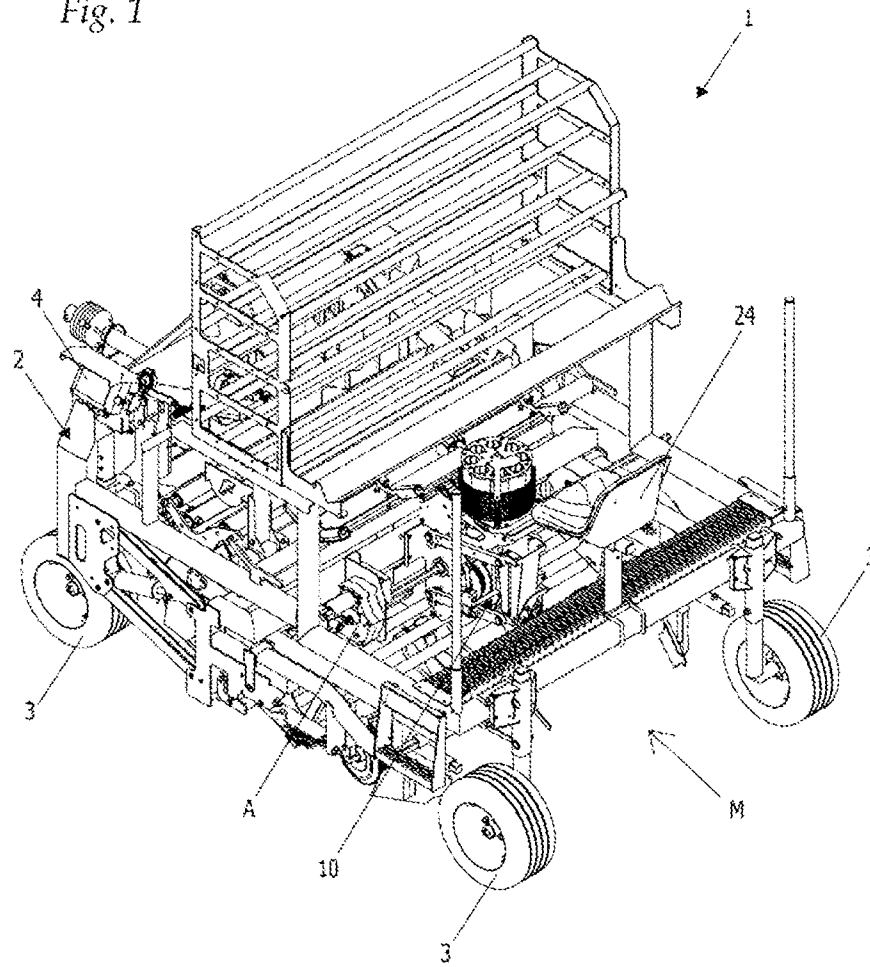


Fig. 2

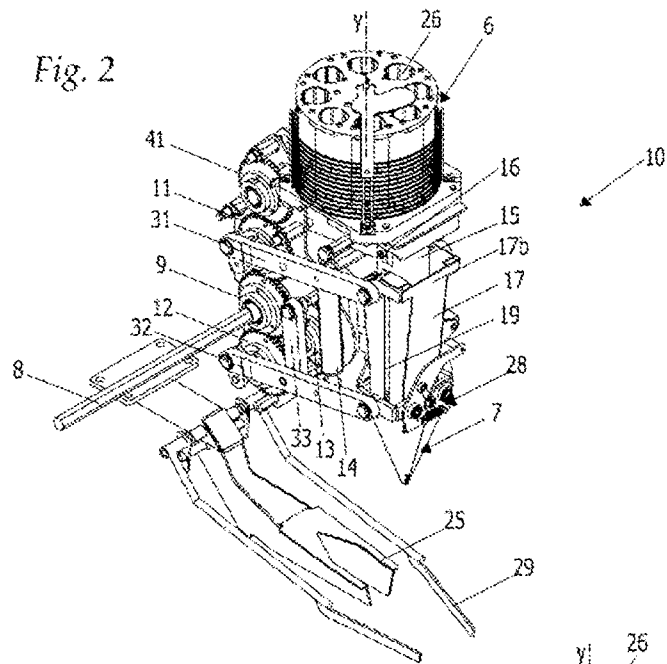


Fig. 3

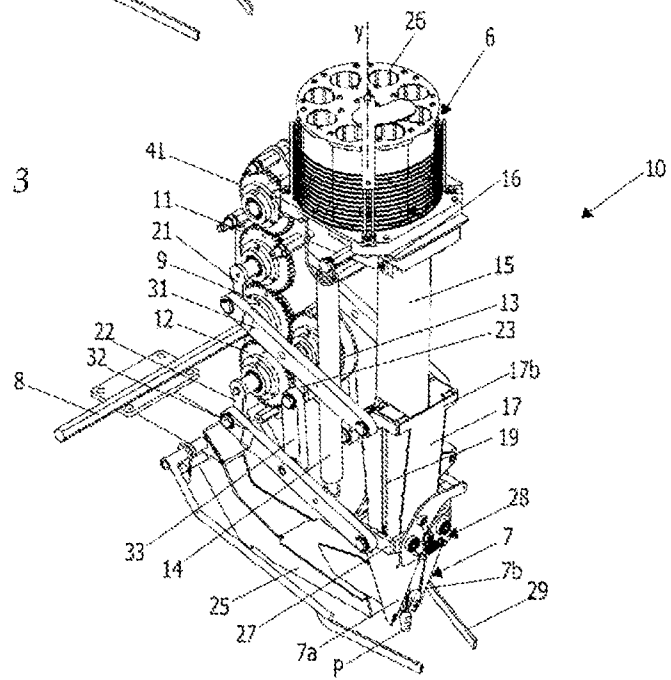


Fig. 4

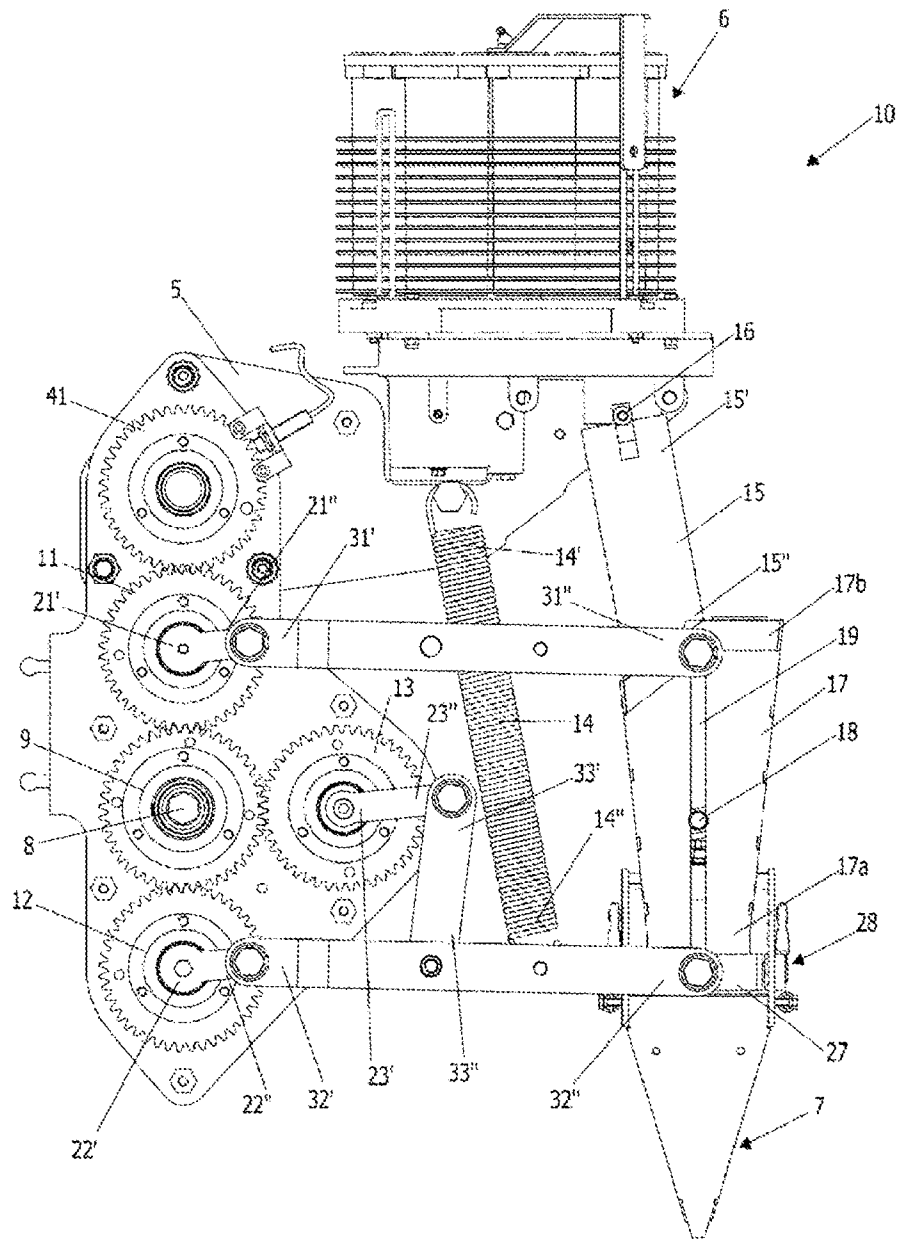


Fig. 5

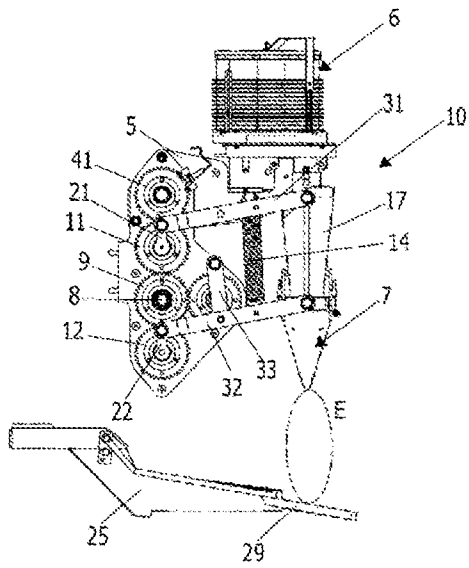


Fig. 6

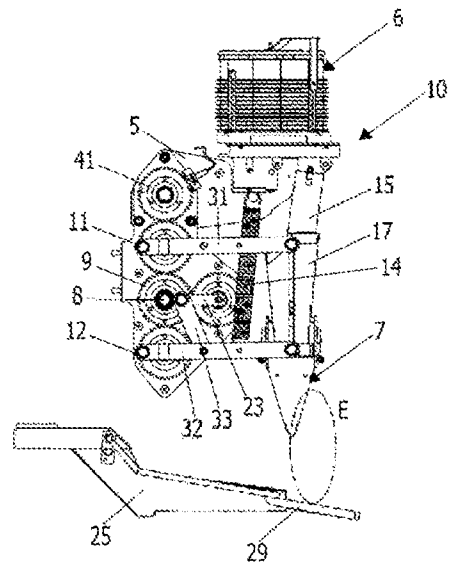


Fig. 7

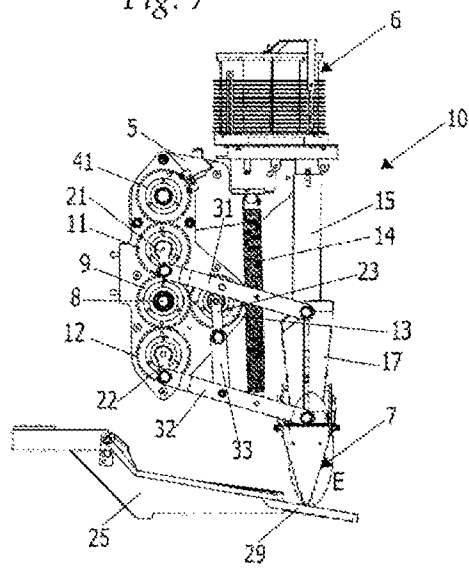


Fig. 8

