

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 681**

51 Int. Cl.:

**A01G 1/06** (2006.01)

**A01G 9/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2012 E 12702470 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2667697**

54 Título: **Elemento, sistema y método de injerto para unir secciones de tallo de plantas usando tal elemento, sistema y método de injerto para preparar tal elemento de injerto**

30 Prioridad:

**24.01.2011 NL 1038539**

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

**23.07.2015**

73 Titular/es:

**IG SPECIALS B.V. (100.0%)  
Middelkampseweg 9  
5311 PC Gameren, NL**

72 Inventor/es:

**STRUJIK, WIM;  
VAN DER EL, WIM;  
DE KONING, DIRK JAN y  
SCHOUTEN, WILLEM NICOLAAS**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN DE LA CUESTA, Alicia María**

**ES 2 541 681 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

Elemento, sistema y método de injerto para unir secciones de tallo de plantas usando tal elemento, sistema y método de injerto para preparar tal elemento de injerto

5

**Campo de la invención**

La invención se refiere a un elemento de injerto para unir entre sí secciones de tallo de plantas. La invención se refiere además a un sistema y a un método para preparar tal elemento de injerto. Finalmente, la invención se refiere a un sistema y a un método para unir entre sí secciones de tallo de plantas, preferiblemente por medio de tal elemento de injerto.

10

**Antecedentes de la invención**

Se conoce bien en los campos de la horticultura y fruticultura que una sección de planta de una especie preferida de planta puede trasplantarse sobre una sección de una especie más robusta. La planta crecerá entonces, teniendo las cualidades de la especie preferida al mismo tiempo que disfruta de beneficios tales como resistencia a enfermedades de la especie más robusta. La sección de planta de la especie preferida que va a injertarse se denomina la púa. La sección de la planta robusta sobre la que se injerta la púa se denomina generalmente patrón.

15

20

Para determinados tipos de especies de plantas el injerto es sistemático. Casi todos los rosales consisten en una púa de una especie seleccionada injertada sobre un patrón robusto. Las vides generalmente también se injertan. El procedimiento de injerto implica normalmente seleccionar secciones de púa y patrón apropiadas, cortar las secciones, por ejemplo en un ángulo perpendicular o diagonal, y reunir las caras del injerto. El procedimiento de injerto generalmente es laborioso.

25

Luego debe sujetarse o soportarse el injerto suficientemente para permitir que las dos secciones crezcan una dentro de la otra. Además, el injerto debe protegerse, cuando sea necesario, del entorno para impedir la infección o el daño. Un elemento de injerto convencional usado para sujetar las dos secciones entre sí es una pinza de la ropa, que aplica presión al injerto. Sin embargo, tales pinzas son relativamente pesadas para plantas pequeñas, en particular para plantas no leñosas, y cada pinza es relativamente cara. Además, la tasa de éxito global es baja, lo que conduce a un desperdicio considerable de plantas, trabajo y espacio.

30

El documento FR2693623 da a conocer un elemento de sujeción formado de un material elástico para fines de injerto. El elemento de sujeción tiene la forma de un tubo ranurado que puede abrirse y cerrarse alrededor de un tallo. El elemento de sujeción también puede alojar un elemento de soporte, tal como un palo o tablilla, que puede ayudar a soportar el injerto. El elemento de sujeción es considerablemente más ligero que una pinza de la ropa y más adecuado para su uso en plantas de tallo blando tales como tomateras. No obstante, la colocación individual de tales elementos de sujeción a mano sigue llevando mucho tiempo y puede favorecer la transmisión de enfermedades de plantas.

35

40

El documento WO95/21520 da a conocer el uso de un manguito fiable para fines de injerto. El manguito está formado de un material elástico. El manguito tiene inicialmente la forma de un anillo y posteriormente se enrolla para cubrir el injerto. Aunque el manguito parece ser una mejora con respecto al uso de una pinza de la ropa, su fabricación y despliegue son relativamente complejos.

45

Pueden encontrarse otros ejemplos de elementos de injerto de la técnica anterior adecuados para el despliegue manual en el documento de patente japonesa JP2008263878.

50

La patente estadounidense 3.050.905 describe un método y medios para fijar un injerto en un patrón. El medio de fijación es un elemento de sujeción de lados abiertos que tiene lengüetas o alas dispuestas para facilitar, bajo la presión de un dedo, el enganche del elemento de sujeción alrededor de un patrón.

55

La solicitud de patente británica 455085 describe un elemento de sujeción que comprende un anillo partido que puede deformarse de manera resiliente. Un extremo del anillo partido está dotado de una lengüeta y el otro extremo está dotado de un orificio que tiene un mecanismo de trinquete para proporcionar un cierre.

La solicitud de patente internacional WO2007/144399 describe un elemento de injerto para injertar de manera automatizada secciones de plantas. El elemento de injerto comprende un tubo expandido que puede hacerse que se contraiga tanto radial como axialmente sobre el injerto.

60

**Sumario de la invención**

En vista de los problemas asociados con la técnica anterior, sería deseable proporcionar un procedimiento alternativo para injertar. Existe en particular la necesidad de un dispositivo de injerto que pueda simplificar y realizar de manera eficaz un injerto en plantas de tallo relativamente blando. Además existe la necesidad de un elemento de

65

injerto que se aplique fácilmente y pueda soportar y proteger el injerto durante el tiempo que tarda el injerto en cicatrizar y pueda retirarse posteriormente de manera bastante fácil. El procedimiento de injerto debe ser rápido y sencillo de llevar a cabo a la vez que se garantiza un buen éxito del injerto.

5 Para este fin, una realización de la invención proporciona un elemento de injerto para unir entre sí secciones de tallo de plantas, estando compuesto el elemento de injerto por un material resiliente y adquiriendo la forma de una estructura tubular que tiene un centro hueco que se extiende en una dirección longitudinal del elemento de injerto para formar un cilindro, comprendiendo además el elemento de injerto: una abertura lateral a lo largo de su longitud que está conectada al centro hueco a lo largo de toda la longitud del elemento de injerto; y dos elementos alargados en lados opuestos de la abertura lateral y orientados de manera sustancialmente paralela a la misma, estando dotados los elementos alargados de rebajes para alojar una unidad de agarre. El elemento de injerto puede aplicarse fácilmente sin dañar los tallos de plantas. Además, el injerto proporciona soporte suficiente para mantener el injerto en su sitio. El uso de un material resiliente permite que el injerto ajuste su forma a los tallos que contiene. Además, si la forma del elemento de injerto se ha ajustado para la colocación de los tallos en el elemento de injerto, el uso de un material resiliente permite que el elemento de injerto contenga los tallos y vuelva a su forma básica, en la mayor medida posible. La abertura lateral permite que el líquido superfluo producido por el patrón escape del injerto de una manera relativamente fácil, lo que evita la podredumbre de los tallos, y por tanto mejora la calidad del procedimiento de injerto.

20 Los rebajes de los elementos alargados pueden adoptar la forma de ranuras, por ejemplo ranuras con forma de cuña, o tubos.

En algunas realizaciones, el cilindro tiene una sección transversal sustancialmente circular. Una sección transversal de este tipo es fácil de fabricar y puede aplicarse para el injerto de muchos tipos de plantas.

25 En algunas realizaciones, la anchura de la abertura lateral cerca de la superficie interna del cilindro es más pequeña que la anchura cerca de la superficie externa del elemento de injerto. En algunas realizaciones adicionales del mismo, la forma de sección transversal de la abertura lateral es una forma sustancialmente de cuña. El uso de este tipo de abertura lateral permite que pueda usarse un área superficial relativamente grande para mantener el injerto en su sitio, a la vez que puede retirarse el líquido que está produciéndose por el patrón de manera relativamente fácil.

30 Las realizaciones de la invención se refieren además a un método para unir entre sí secciones de tallo de plantas por medio de un elemento de injerto tal como se describió anteriormente. El método comprende: proporcionar un elemento de injerto por medio de un aparato de agarre que comprende dos unidades de agarre dotadas de partes extendidas, estando dispuestas las unidades de agarre para sujetar el elemento de injerto y abrir de manera controlable la abertura lateral contra una fuerza de repulsión del material resiliente; proporcionar un tallo de un patrón que va a injertarse; proporcionar un tallo de una púa que va a injertarse; y posicionar los tallos del patrón y la púa en el elemento de injerto empujando los tallos a través de la abertura lateral por medio de un dispositivo de posicionamiento de tallo para permitir la formación de un injerto.

35 Las realizaciones de la invención se refieren además a un sistema para unir entre sí secciones de tallo de plantas por medio de un elemento de injerto tal como se describió anteriormente. El sistema comprende: un aparato de agarre que comprende dos unidades de agarre dotadas de partes extendidas, estando dispuestas las unidades de agarre para sujetar el elemento de injerto y abrir de manera controlable la abertura lateral contra una fuerza de repulsión del material resiliente; un aparato de sujeción de patrón para proporcionar un tallo de un patrón que va a injertarse; un aparato de sujeción de púa para proporcionar un tallo de una púa que va a injertarse; y un dispositivo de posicionamiento de tallo para posicionar los tallos del patrón y la púa en el elemento de injerto empujando los tallos a través de la abertura lateral para permitir la formación de un injerto.

40 En algunas realizaciones, el dispositivo de posicionamiento de tallo comprende una unidad de empuje para empujar los tallos hacia el elemento de injerto, teniendo la unidad de empuje una orientación sustancialmente perpendicular a la orientación principal de los tallos. La unidad de empuje tiene el efecto de que el tallo se dirige adicionalmente en una dirección hacia el elemento de injerto. Para mejorar incluso más las posiciones del tallo dentro del elemento de injerto, la unidad de posicionamiento de tallo puede comprender además una unidad de presión para aplicar presión a los tallos en una posición predeterminada, en la que la unidad de presión está orientada sustancialmente perpendicular a la unidad de empuje y puede moverse independientemente de la misma. La posición predeterminada puede ser la parte central del elemento de injerto.

45 Las realizaciones de la invención se refieren además a un método para preparar el elemento de injerto tal como se describió anteriormente. El método comprende: suministrar una hebra de material de elemento de injerto; agarrar una parte de la hebra; y cortar la hebra de modo que se forma el elemento de injerto. Preferiblemente, la hebra se suministra de un modo sustancialmente horizontal. El suministro horizontal de la hebra permite un corte más fiable y preciso ya que el suministro es relativamente independiente de la gravedad.

50 En algunas realizaciones, el agarre se realiza mediante un aparato de agarre que comprende una unidad de soporte

de elemento de injerto que tiene una superficie de soporte para soportar la parte de hebra, y dos unidades de agarre dotadas de partes extendidas con una forma complementaria a los elementos alargados del elemento de injerto que va a formarse, en el que el método comprende además mover los elementos alargados alejándolos entre sí de modo que la parte de hebra se inmovilice eficazmente sobre la superficie de soporte.

5

Las realizaciones de la invención se refieren además a un sistema para preparar el elemento de injerto tal como se describió anteriormente. El sistema comprende: una unidad de suministro para suministrar una hebra de material de elemento de injerto; un aparato de agarre para agarrar una parte de la hebra; y un dispositivo de corte para cortar la hebra de modo que se forma el elemento de injerto.

10

En algunas realizaciones, el aparato de agarre comprende: una unidad de soporte de elemento de injerto que tiene una superficie de soporte para soportar la parte de hebra; y dos unidades de agarre dotadas de partes extendidas con una forma complementaria a los elementos alargados del elemento de injerto que va a formarse; en el que las unidades de agarre están dispuestas para mover los elementos alargados alejándolos entre sí de modo que la parte de hebra se inmovilice eficazmente sobre la superficie de soporte.

15

Preferiblemente, la superficie de soporte es una superficie cóncava que tiene una curvatura que es más pequeña que la curvatura del lado posterior de la parte de hebra. El uso de una superficie de este tipo puede garantizar que la parte de hebra se inmovilice eficazmente durante el corte ejecutado por el dispositivo de corte.

20

Las realizaciones de la invención se refieren además a un método para unir entre sí secciones de tallo de plantas por medio de un elemento de injerto, comprendiendo el método: proporcionar un tallo de un patrón que va a injertarse, comprendiendo el tallo de patrón un extremo de patrón para alojar el tallo de púa; proporcionar un tallo de una púa que va a injertarse, comprendiendo el tallo de púa un extremo de púa para alojar el tallo de patrón; posicionar los tallos uno al lado del otro de manera que el extremo de patrón está posicionado más alto que el extremo de púa; cortar los tallos a un nivel entre el extremo de patrón y el extremo de púa con un solo movimiento; posicionar los tallos del patrón y la púa uno encima del otro; y proporcionar un elemento de injerto alrededor de los tallos cortados.

25

El corte de los tallos con un solo movimiento puede ejecutarse con una cuchilla que corta los tallos en un ángulo de entre 0° y 60° con una dirección sustancialmente perpendicular a la orientación de los tallos. El ángulo de corte más adecuado puede variar según el tipo de planta que va a injertarse.

30

Las realizaciones de la invención se refieren además a un sistema para unir entre sí secciones de tallo de plantas por medio de un elemento de injerto, comprendiendo el sistema: un aparato de sujeción de patrón para proporcionar un tallo de un patrón que va a injertarse, comprendiendo el tallo de patrón un extremo de patrón para alojar el tallo de púa; un aparato de sujeción de púa para proporcionar un tallo de una púa que va a injertarse, comprendiendo el tallo de púa un extremo de púa para alojar el tallo de patrón; una unidad de control para controlar el aparato de sujeción de patrón y el aparato de sujeción de púa para posicionar los tallos uno al lado del otro de manera que el extremo de patrón está posicionado más alto que el extremo de púa; una unidad de corte; y un aparato para proporcionar el elemento de injerto; en el que la unidad de corte está dispuesta para cortar los tallos con un solo movimiento a un nivel entre el extremo de patrón y el extremo de púa y en el que la unidad de control está dispuesta además para controlar el aparato de sujeción de patrón y el aparato de sujeción de púa para posicionar los tallos del patrón y la púa uno encima del otro tras el corte.

35

40

45

La unidad de corte puede comprender una cuchilla con una orientación en un ángulo de entre 0° y 60° con una dirección sustancialmente perpendicular a la orientación de los tallos que van a cortarse.

#### Breve descripción de los dibujos

50

Se explicarán adicionalmente diversos aspectos de la invención con referencia a las realizaciones mostradas en los dibujos en los que:

la figura 1A muestra esquemáticamente un elemento de injerto según una realización de la invención;

55

la figura 1B muestra esquemáticamente un elemento de injerto según otra realización de la invención;

las figuras 2A - 2C muestran tres vistas en alzado diferentes de una realización de un sistema de preparación de elemento de injerto para preparar el elemento de injerto de la figura 1;

60

la figura 3 muestra una vista más detallada del dispositivo de corte dentro del sistema de preparación de las figuras 2A - 2C;

65

las figuras 4A - 4C muestran esquemáticamente una vista desde arriba de un procedimiento de preparación de elemento de injerto ejecutado con un dispositivo de preparación de elemento de injerto;

las figuras 5A, 5B muestran una vista en alzado de una disposición para realizar un procedimiento de aplicación de injerto según una realización de la invención en dos fases diferentes dentro del procedimiento;

5 la figura 6A muestra esquemáticamente una vista lateral del dispositivo de posicionamiento de tallo;

la figura 6B muestra esquemáticamente una vista lateral de las unidades de agarre que sujetan el elemento de injerto;

10 las figuras 7A - 7H muestran esquemáticamente diferentes fases del procedimiento de aplicación de elemento de injerto;

la figura 8 muestra esquemáticamente una vista lateral de una planta dotada de un elemento de injerto tras el uso según el procedimiento de las figuras 7A - 7H;

15 la figura 9A muestra esquemáticamente una vista lateral en alzado de un sistema para unir entre sí secciones de tallo de plantas según una realización de la invención;

la figura 9B muestra esquemáticamente una vista lateral de una parte del sistema de la figura 9A;

20 la figura 9C muestra esquemáticamente una vista desde arriba de una unidad de agarre para sujetar una sección de tallo;

las figuras 10A - 10C muestran esquemáticamente una vista lateral en alzado de una parte del sistema de la figura 9A en diferentes fases de unir entre sí secciones de tallo de plantas;

25 la figura 10D muestra esquemáticamente una vista lateral del sistema de la figura 9A cuando se ha formado un injerto; y

30 las figuras 11A - 11C muestran esquemáticamente diferentes vistas de una disposición para cortar secciones de tallo según una realización de la invención.

#### **Descripción de las realizaciones ilustrativas**

35 Lo siguiente es una descripción de diversas realizaciones de la invención, facilitadas a modo de ejemplo únicamente y con referencia a los dibujos.

40 Las figuras 1A, 1B muestran esquemáticamente ambas un elemento 1 de injerto según una realización de la invención. El elemento 1 de injerto está compuesto por un material resiliente, por ejemplo un material elástico tal como silicona. Más ejemplos de materiales adecuados incluyen, pero no se limitan a, polietileno de baja densidad (LDPE), un elastómero termoplástico (TPE) y un caucho de silicona líquida (LSR). Preferiblemente, la longitud del elemento de injerto es tal que proporciona soporte suficiente con la menor cantidad posible de material. Una longitud típica del elemento 1 de injerto es de aproximadamente 6 - 16 mm, de manera preferible aproximadamente 8-14 mm, de manera más preferible aproximadamente 10-12 mm. Por ejemplo, para tomates, un tamaño de 12 mm proporciona buenos resultados.

45 El elemento 1 de injerto adopta la forma de una estructura tubular que tiene un centro hueco que se extiende en una dirección longitudinal del elemento de injerto para formar un cilindro 2. La expresión "cilindro" a lo largo de toda esta descripción se refiere a una estructura que tiene dos extremos sustancialmente paralelos de tamaño y forma de sección transversal similares conectados entre sí a lo largo de una distancia que es mayor que las dimensiones de la sección transversal en los extremos.

50 El elemento 1 de injerto comprende además una abertura 3 lateral a lo largo de su longitud, abertura 3 lateral que está conectada al cilindro 2. Como resultado, la superficie externa del elemento 1 de injerto está conectada a la superficie interna del cilindro 2 a lo largo de toda la longitud del elemento 1 de injerto. La abertura 3 lateral es preferiblemente estrecha cerca del cilindro 2 central y se ensancha al moverse radialmente hacia el exterior. Por ejemplo, la forma de sección transversal de la abertura lateral puede ser una forma sustancialmente de cuña.

55 El cilindro 2 está dispuesto para permitir la inserción de un tallo cortado de un patrón a través de la abertura 3 lateral de manera que el tallo de los patrones se extiende a través de un extremo del cilindro 2. El cilindro 2 está dispuesto además para permitir la inserción del tallo cortado de una púa a través de la abertura 3 lateral de manera que el tallo de la púa se extiende a través de un extremo opuesto del cilindro 2. Las dimensiones del cilindro 2 son tales que coinciden sustancialmente con la menor de las dimensiones del tallo del patrón y las dimensiones del tallo de la púa. Estas dimensiones garantizan que el elemento 1 de injerto aplique presión sobre el injerto que se forma.

65 Preferiblemente, la forma de sección transversal del cilindro 2 corresponde sustancialmente a la forma de la forma de sección transversal de los tallos que va a injertarse. Puesto que muchos tallos tienen una forma sustancialmente

5 circular, se usa preferiblemente una forma de este tipo preferiblemente para la forma de sección transversal del cilindro 2. Una forma circular tiene la ventaja de que las fuerzas de presión se propagan por igual sobre la superficie interna del cilindro. Además, debido a la forma sustancialmente circular, las fuerzas de presión se dirigen radialmente hacia el interior, lo que mejora la estabilidad del injerto. Obsérvese que también pueden usarse cilindros 2 con sección transversal no circular, tal como una sección transversal que tiene la forma de una elipse, un rectángulo, un cuadrado u otra forma de múltiples ángulos tal como una forma hexagonal u octagonal, particularmente en caso de que los tallos tengan también una forma no circular correspondiente.

10 La abertura 3 lateral no sólo se usa durante el procedimiento de aplicación de injerto, tal como se comentará en más detalle más adelante, sino que también permite que se escape la humedad del injerto tras la colocación. Esto parece disminuir la posibilidad de que los tallos se deterioren.

15 Además, el elemento 1 de injerto está dotado de dos elementos alargados en lados opuestos de la abertura 3 lateral y orientados de manera sustancialmente paralela a la misma. Los elementos alargados están dotados de rebajes para alojar una unidad de agarre tal como se comentará con referencia a las figuras 4A-4C.

20 En la figura 1A, los rebajes de los elementos alargados adoptan la forma de ranuras 4a, 4b. En el caso de que los rebajes adopten la forma de ranuras 4a, 4b, la forma de sección transversal de las ranuras 4a, 4b es de manera preferible de forma sustancialmente de cuña tal como se muestra en la figura 1A, pero también son factibles formas diferentes.

En la figura 1B, los rebajes de los elementos alargados adoptan la forma de tubos 5a, 5b.

25 El lado del elemento 1 de injerto en el que se ubican la abertura 3 lateral y los elementos alargados se denominará adicionalmente lado frontal. El otro lado se denominará lado posterior. Las realizaciones de la invención se describirán adicionalmente con referencia a la realización del elemento 1 de injerto mostrado en la figura 1A.

30 Las figuras 2A - 2C muestran esquemáticamente tres vistas en alzado diferentes de una realización de un sistema 10 de preparación de elemento de injerto para preparar el elemento de injerto de la figura 1A. La unidad 10 de preparación comprende una unidad de suministro de hebra (no mostrada) para suministrar una hebra 11 o filamento de material por el que están compuestos los elementos de injerto. La unidad de suministro de hebra puede adoptar la forma de una bobina alrededor de la que se enrolla la hebra. La hebra de material de elemento de injerto tiene una forma similar al elemento de injerto con la excepción de que la hebra es de longitud mucho mayor. La hebra puede guiarse, por ejemplo por medio de una polea 12 y una unidad 13 de guiado, hacia un aparato 20 de agarre de elemento de injerto que actúa conjuntamente con un dispositivo 15 de corte. La unidad de guiado puede adoptar la forma de una superficie con forma de U enfrente de la cual se posiciona una placa. El lado posterior del elemento de injerto que va a formarse se guía entonces mientras se desliza sobre la superficie con forma de U, mientras que la placa se ajusta dentro de la abertura y garantiza que la hebra 11 no rote durante el movimiento de suministro.

40 Preferiblemente, tal como se muestra en las figuras 2A - 2C, la hebra 11 se proporciona al aparato 20 de agarre horizontalmente. La expresión "horizontal" corresponde a una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de la fuerza de gravedad. El suministro horizontal tiene la ventaja de que el suministro puede controlarse más fácilmente ya que las fuerzas de tensión dentro de la hebra 11 provocadas por la gravedad tienen menos influencia.

45 El dispositivo 15 de corte comprende una o más cuchillas 16 para cortar la hebra 11 de material de elemento de injerto. La longitud del elemento de injerto puede preprogramarse según el tipo específico de planta que va a manipularse, o puede determinarse por el ordenador que controla el injerto, y puede depender del injerto específico que va a cubrirse por el elemento 1 de injerto.

50 El aparato 20 de agarre de elemento de injerto comprende un cuerpo 21 conectado a una unidad 22 de soporte de elemento de injerto y dos unidades 24 de agarre. El aparato 20 de agarre de elemento de injerto comprende además un bastidor controlable que permite que las unidades 24 de agarre se muevan en una dirección lateral, así como permite que las unidades 24 de agarre roten unas con respecto a las otras.

55 El dispositivo 15 de corte y el aparato 20 de agarre de elemento de injerto actúan conjuntamente de tal modo que pueden formarse los elementos 1 de injerto comentados con referencia a las figuras 1A, 1B.

60 La figura 3 muestra una vista en alzado del dispositivo de corte en el que las cuchillas 16 se han eliminado por motivos de claridad. Tal como se muestra en la figura 3, el dispositivo 15 de corte comprende unidades 18 de fijación para fijar la hebra 11 durante el corte. Las unidades 18 de fijación están dispuestas para moverse una hacia la otra en una dirección sustancialmente horizontal en el caso de que sea necesario cortar la hebra 11. La forma externa de cada unidad 18 de fijación comprende una parte 19 extendida con una altura ligeramente inferior a la altura de la hebra 11. La parte 19 extendida se fuerza sobre la hebra 11 y fija eficazmente la posición de la hebra 11. Fijando la hebra 11, se mantiene en un mínimo el movimiento durante el corte, lo que permite un corte preciso y fiable.

65 Las figuras 4A - 4C muestran esquemáticamente una vista desde arriba de un procedimiento de preparación de

elemento de injerto que puede realizarse con el sistema 10 de preparación de elemento de injerto mostrado en las figuras 2A - 2C. En este procedimiento, se hace uso del aparato 20 de agarre de elemento de injerto.

5 Tal como se muestra esquemáticamente en las figuras 4A - 4C, cada unidad 24 de agarre está dotada de una parte extendida, denominada adicionalmente pico 31. Los picos 31 tienen una forma que es complementaria a o coincide con el tamaño y la forma de los elementos alargados del elemento 1 de injerto que va a prepararse. Por ejemplo, en el caso de los de tubos 5a, 5b, los elementos alargados pueden comprender una clavija que se ajusta en los tubos. En el caso de las ranuras 4a, 4b, tal como se comentará más adelante, las partes extendidas tienen aproximadamente el mismo tamaño y forma que el tamaño y forma de las ranuras 4a, 4b a lo largo de la abertura lateral de la hebra 11 de material de elemento de injerto. El bastidor controlable para controlar el movimiento de las unidades 24 de agarre se muestra esquemáticamente y se indica mediante el número de referencia 33.

10 En la figura 4A, la hebra 11 de material de elemento de injerto descansa encima de la superficie de soporte de elemento de injerto de la unidad 22 de soporte de elemento de injerto. La forma de la superficie es cóncava. Preferiblemente, la curvatura de la superficie es más pequeña que la curvatura de la superficie del lado posterior de la hebra 11 de material de elemento de injerto. El grosor de la unidad 22 de soporte (en la figura 4A una dimensión perpendicular al plano del papel), al menos en la posición en la que el material de elemento de injerto va a colocarse, es de aproximadamente la misma longitud que el elemento 1 de injerto que va a prepararse. Lo mismo se aplica para los picos 31, y preferiblemente las unidades 24 de agarre. El material de elemento de injerto se proporciona por medio de la unidad de suministro de hebra, por ejemplo permitiendo el movimiento de la hebra desenrollando una bobina para liberar una hebra de material de elemento de injerto con longitud apropiada, por ejemplo 12 mm.

15 Tras la colocación de la hebra 11 de material de elemento de injerto sobre la superficie cóncava de la unidad 22 de soporte, se mueven las unidades 24 de agarre hacia el soporte de modo que las partes 31 extendidas de las unidades 24 de agarre encajan en las ranuras 4a, 4b de la hebra 11 de material de elemento de injerto. Esta situación se muestra esquemáticamente en la figura 4B.

20 Las unidades 24 de agarre se hacen rotar entonces unas con respecto a las otras mediante un movimiento controlado adecuado de modo que las ranuras 4a, 4b se mueven alejándose entre sí. Como resultado, la abertura 3 lateral se expande de modo que la parte central de la hebra 11 de material de elemento de injerto se vuelve más fácilmente accesible por medio de la abertura 3 lateral. Esta situación se muestra esquemáticamente en la figura 4C. Además, debido al movimiento hacia fuera de las ranuras 4a, 4b, la curvatura del lado posterior de la hebra 11 ha disminuido. Preferiblemente, el movimiento hacia fuera es tal que la curvatura resultante del lado posterior de la hebra 11 es sustancialmente la misma que la curvatura de la superficie cóncava de la unidad 22 de soporte. En tal caso, la superficie externa de la hebra de material de elemento de injerto está en contacto total con la superficie de soporte de la unidad de soporte de elementos de injerto, y la hebra 11 se inmoviliza eficazmente en la unidad 22 de soporte.

25 Por este motivo, la hebra 11 de elemento de injerto se corta preferiblemente en esta fase mediante el dispositivo 15 de corte (no mostrado). El dispositivo de corte separa la parte del material de elemento de injerto que se soporta por la unidad 22 de soporte del aparato 20 de agarre del resto de la hebra 11 de material de elemento de injerto. Como resultado, se forma un elemento 1 de injerto de longitud predeterminada.

30 El sistema de preparación del elemento de injerto descrito anteriormente tiene la ventaja de que pueden prepararse elementos de injerto en el sitio, sin la necesidad de técnicas de recogida y clasificación complejas. Además, la preparación es fiable, reproducible, y los componentes del sistema son fáciles de mantener.

35 Tras la formación, el aparato 20 de agarre mueve el elemento 1 de injerto hacia una ubicación en la que el elemento de injerto se aplica a un patrón y una púa para formar un injerto. Este movimiento puede incluir un movimiento de traslación, un movimiento de rotación o ambos.

40 Las figuras 5A, 5B muestran una vista en alzado de una disposición para realizar un procedimiento de aplicación de injerto según una realización de la invención en dos fases diferentes dentro del procedimiento. En las figuras 5A, 5B, el aparato 20 de agarre ha realizado un movimiento de rotación a lo largo de aproximadamente 90 grados. Como resultado, el elemento 1 de injerto tiene una orientación sustancialmente vertical. La expresión "vertical" corresponde a una dirección que corresponde sustancialmente a la dirección de la fuerza de gravedad. Debe entenderse que el movimiento de 90 grados en un plano vertical es naturalmente tan sólo una elección de diseño. El suministro del elemento de injerto puede ser vertical, y el movimiento de rotación pueden ser 45 grados, 90 grados o 180 grados de rotación en un plano horizontal. También pueden concebirse otros diseños.

45 La figura 5A muestra una situación previa a la aplicación del injerto. El aparato 20 de agarre ha posicionado el elemento de injerto en las proximidades de un patrón 41 y una púa 42 que van a unirse entre sí. El patrón 41 y la púa 42 se soportan por unidades de soporte respectivas. Las unidades de soporte no se muestran en las figuras 5A, 5B para limitar la complejidad de los dibujos. El aparato 20 de agarre se posiciona adicionalmente de manera que la abertura dentro del elemento 11 de injerto creada por las unidades 24 de agarre se orienta hacia un dispositivo 45

de posicionamiento de tallo que es parte del aparato 40 de aplicación de injerto.

5 La figura 5B muestra esquemáticamente la situación en la que el dispositivo 45 de posicionamiento de tallo ha dispuesto la colocación del tallo del patrón 41 y el tallo de la púa 42 en el elemento de injerto sujetado por las unidades 24 de agarre.

10 La figura 6A muestra esquemáticamente una vista lateral del dispositivo 45 de posicionamiento de tallo tal como se observa desde el elemento 11 de injerto en la fase mostrada en la figura 5A. El dispositivo 45 de posicionamiento de tallo comprende un cuerpo principal, denominado adicionalmente unidad 51 de empuje, y una unidad 52 de presión. La unidad 52 de presión está orientada sustancialmente perpendicular a la orientación principal de la unidad 51 de empuje y puede moverse independientemente de la misma. Con referencia a las figuras 7A - 7H, se comentarán detalles adicionales con respecto a la orientación del dispositivo 45 de posicionamiento de tallo en general y la unidad 51 de empuje y la unidad 52 de presión en particular.

15 La figura 6B muestra esquemáticamente una vista lateral de las unidades 24 de agarre que sujetan el elemento 1 de injerto tal como se observa desde el dispositivo 45 de posicionamiento de tallo en la fase mostrada en la figura 5A. Las unidades 24 de agarre comprenden rendijas 55 internas para acomodar al menos parcialmente la unidad 51 de empuje del dispositivo 45 de posicionamiento de tallo. Además, preferiblemente, la unidad 52 de presión está alineada con el centro del elemento 1 de injerto. Con referencia a las figuras 7A - 7H, se comentarán detalles adicionales con respecto a la acción conjunta del aparato 20 de agarre y el dispositivo 45 de posicionamiento de tallo.

25 Las figuras 7A - 7H muestran esquemáticamente diferentes fases del procedimiento de aplicación de elemento de injerto usando la configuración mostrada en las figuras 5A, 5B.

En la figura 7A se muestra el punto de partida. El elemento 1 de injerto sujetado por las unidades 24 de agarre se orienta hacia la unidad 51 de empuje del dispositivo 45 de posicionamiento de tallo con los tallos del patrón 41 y la púa 42 entremedias.

30 Posteriormente, el aparato 20 de agarre se mueve hacia los tallos 41, 42 de modo que se capturan ambos tallos en el espacio entre las unidades 24 de agarre. Esta situación se muestra en la figura 7B y se asemeja a la situación mostrada en la figura 5A. En este caso particular, un tallo 41 ya está posicionado dentro del centro del elemento 1 de injerto mientras que el otro tallo 42 permanece fuera del área cubierta por el elemento 1 de injerto. Obsérvese que no es esencial que un tallo esté ya posicionado dentro del centro del elemento 1 de injerto en esta fase del procedimiento. Simplemente se necesita que los tallos 41, 42 se capturen de modo que se ubiquen dentro del espacio entre las unidades 24 de agarre.

40 A continuación, tal como se muestra en la figura 7C, la unidad 51 de empuje se mueve hacia el elemento 1 de injerto. La unidad 51 de empuje se desliza a través de las rendijas 55 (límites representados por líneas discontinuas) de las unidades 24 de agarre lo que garantiza que el tallo 42 se empuje hacia el centro del elemento 1 de injerto. Preferiblemente, las dimensiones de la unidad 51 de empuje y las rendijas 55 están diseñadas para dejar un espacio mínimo disponible entre las dos. Tal espacio mínimo evita el riesgo de que una parte del tallo se pegue entre la unidad 51 de empuje y la unidad 24 de agarre, lo que podría dañar el tallo.

45 Preferiblemente, en esta fase, los picos 31 de las unidades 24 de agarre rotan ligeramente uno hacia el otro, por ejemplo a lo largo de aproximadamente 8 grados, lo que permite que la abertura 3 del elemento 1 de injerto disminuya, y empuja los tallos 41, 42 adicionalmente hacia el interior, un efecto mostrado esquemáticamente en la figura 7D. La abertura del elemento 1 de injerto es preferiblemente tal que la unidad 52 de presión puede pasar de manera ajustada a través de la misma.

50 Naturalmente, también es posible de manera alternativa realizar el movimiento de la unidad 51 de empuje tal como se explica con referencia a la figura 7C y la rotación hacia el interior de los picos 31 tal como se explica con referencia a la figura 7D de un modo alterno y gradual para obtener el mismo resultado.

55 A continuación, tal como se muestra en la figura 7E, la unidad 52 de presión se mueve a través de la abertura 3 del elemento 1 de injerto para empujar los tallos de modo que ambos tallos se alinean uno con respecto al otro en la parte central del elemento 1 de injerto.

60 En esta fase, las unidades 24 de agarre liberan el elemento 1 de injerto retirando los picos 31 de las ranuras 4a, 4b. La presión aplicada por la unidad 52 de presión mantiene los tallos 41, 42 en su sitio con respecto al elemento 1 de injerto.

Posteriormente, el aparato 20 de agarre puede moverse alejándose del elemento 1 de injerto tal como se muestra esquemáticamente en la figura 7F.

65 Entonces, se retrae la unidad 52 de presión. Preferiblemente, la unidad 51 de empuje mantiene su posición para

evitar cualquier movimiento indeseable del elemento 1 de injerto, lo que da como resultado la situación mostrada en la figura 7G.

5 Finalmente, tal como se muestra en la figura 7H, tanto la unidad 51 de empuje como la unidad 52 de presión se retraen dejando los dos tallos 41, 42 dotados del elemento 1 de injerto formando así un injerto.

10 En lugar de la secuencia mostrada en las figuras 7F - 7H, pueden ejecutarse procedimientos de retracción alternativos. Por ejemplo, en primer lugar puede retraerse la unidad 52 de presión seguido por el cierre adicional del ángulo de apertura por las unidades 24 de agarre. Entonces, puede retraerse la unidad 51 de empuje, seguido por la liberación del elemento 1 de injerto por los picos 31, y la retracción posterior por el aparato 20 de agarre.

15 La figura 8 muestra esquemáticamente una vista lateral de una planta dotada de un elemento 1 de injerto tras el uso según el procedimiento de las figuras 7A - 7H. El elemento 1 de injerto une eficazmente entre sí el tallo del patrón 41 con el tallo de la púa 42. En la figura 8, la planta injertada, cuyas secciones de tallo podrían haberse sujetado por el aparato 71 de sujeción de patrón y el aparato 72 de sujeción de púa durante el procedimiento de injerto, puede soportarse ahora por un elemento de soporte separado (no mostrado) por debajo del patrón 41. Tal elemento de soporte puede ser móvil, por ejemplo dentro de un carrusel o encima de una cinta transportadora. Debe entenderse que también son posibles otros modos de soporte.

20 La figura 9A muestra esquemáticamente una vista lateral en alzado de un sistema 80 para unir entre sí secciones de tallo de plantas según una realización de la invención. Tal como se muestra en la figura 9A, el sistema 80 comprende un aparato 71 de sujeción de patrón, un aparato 72 de sujeción de púa, una unidad 90 de control para controlar los aparatos 71, 72 de sujeción. Además, el sistema 80 comprende una unidad de corte y un aparato para proporcionar un elemento de injerto.

25 La figura 9B muestra esquemáticamente una vista lateral de una parte del sistema de la figura 9A. La parte mostrada muestra el aparato 71 de sujeción de patrón que sujeta un tallo de un patrón 41 que va a injertarse y un aparato de sujeción de púa que sujeta un tallo de una púa 42 que va a injertarse. Ambos tallos 41, 42 se sujetan en una posición sustancialmente erguida, es decir vertical. Ambos tallos están preferiblemente precortados. Para este fin, el sistema puede comprender un montaje de precorte para cortar al menos uno del tallo 71 de patrón y el tallo 72 de púa antes del método de unión de secciones de tallo comentado a continuación.

30 La unidad de control 85 está dispuesta para controlar el aparato 71 de sujeción de patrón y el aparato 72 de sujeción de púa uno con respecto al otro. En la realización mostrada en la figura 9B, el aparato 72 de sujeción de púa puede moverse en una dirección sustancialmente horizontal usando el cilindro 84. La magnitud en la que el aparato 72 de sujeción de púa puede moverse está limitada debido al tamaño limitado del cilindro 84. Una realización de una parte de un aparato 72 de sujeción de púa que puede usarse en las realizaciones de la invención se muestra en y se comenta con referencia a la figura 9C. El sistema 80 comprende además un dispositivo de ajuste de tallo para centrar los tallos 41, 42 en una dirección sustancialmente perpendicular al plano del dibujo. En otras palabras, el dispositivo 82 de ajuste de tallo puede limitar el movimiento lateral de los tallos 41, 42. Posicionar los tallos 41, 42 en una línea que es sustancialmente paralela a los elementos de sujeción de los aparatos 71, 72 de sujeción mejora la precisión de corte. La alineación de los tallos 41, 42 uno con respecto a otro en determinadas direcciones es más predecible y la unidad de corte puede anticipar tal alineación. En particular, el dispositivo 82 de ajuste de tallo puede comprender resortes de hojas que pueden orientarse unos con respecto a los otros en una posición abierta y una posición cerrada. Mientras están en la posición cerrada, los resortes de hojas inmovilizan los tallos 41, 42 de un modo predecible. Con referencia a las figuras 11A - 11C, se mostrarán detalles adicionales con respecto a una realización del dispositivo 82 de ajuste de tallo.

35 La figura 9C muestra esquemáticamente una vista desde arriba de parte de un aparato de sujeción, en esta realización a modo de ejemplo el aparato 72 de sujeción de púa. A continuación en el presente documento, se hace referencia al término "unidad 87 de agarre" para referirse a la parte mostrada. La unidad 87 de agarre comprende dos elementos 86a, 86b de agarre que forman picos en sus extremos. Los elementos 86a, 86b de agarre pueden moverse acercándose y alejándose entre sí, por ejemplo bajo el control de la unidad 90 de control, de manera que los picos pueden estar en una posición abierta o cerrada. Se coloca un tallo 42 entre los elementos 86a, 86b de agarre mientras están separándose, tras lo cual los elementos 86a, 86b de agarre se mueven uno hacia el otro hasta que sus extremos se encuentran y el tallo 42 de púa sobresale a través de una abertura con forma de rendija. La unidad 87 de agarre comprende además un elemento 88 de presión central dotado de una parte 89 de extremo resiliente. El elemento 88 de presión está dispuesto para moverse a lo largo de la longitud de la abertura con forma de rendija, disminuyendo o aumentando de ese modo el área de sección transversal de la abertura. En particular, tras la colocación de un tallo 42 entre los elementos 86a, 86b de agarre de modo que el tallo 42 sobresalga a través de la abertura, el elemento 88 de presión puede moverse, por ejemplo bajo el control de la unidad 90 de control, hacia el tallo 42 hasta que el tallo 42 se inmoviliza eficazmente entre la parte 89 de extremo del elemento 88 de presión y la superficie interna de los elementos 86a, 86b de agarre. Cuando el tallo 42 de púa se inmoviliza eficazmente, la unidad de control puede dar instrucciones al aparato 72 de sujeción de púa para que mueva el tallo 42 inmovilizado hacia el tallo 41 de patrón sujetado por el aparato 71 de sujeción de patrón.

Las figuras 10A - 10C muestran esquemáticamente una vista lateral en alzado de una parte del sistema de la figura 9A en diferentes fases de unir entre sí secciones de tallo de plantas. En la figura 10A, el tallo 41 de patrón y el tallo 42 de púa están posicionados uno al lado del otro por el movimiento del aparato 72 de sujeción de púa hacia el aparato 71 de sujeción de patrón que sujeta el tallo 41 de patrón. Preferiblemente, el tallo 42 de púa se mueve hacia el tallo 41 de patrón hasta que el tallo 42 de púa entra en contacto con el tallo 41 de patrón. Los tallos 41, 42 están posicionados además de manera que el extremo de patrón que cuelga hacia abajo esté posicionado a un nivel más alto que el extremo de púa que se orienta hacia arriba. En la figura 10A, los tallos 41, 42 están a punto de cortarse con una cuchilla 95 que es parte de una unidad de corte. La cuchilla 95 corta los tallos 41, 42 en un solo movimiento a un nivel de altura entre el extremo de patrón y el extremo de púa. Mediante el corte de ambos tallos 41, 42 en un solo movimiento de corte, los extremos de ambos tallos se cortan con la misma orientación. En consecuencia, ambos extremos cortados se ajustan de manera muy precisa uno encima del otro. Debido a este ajuste estrecho, se mejora la precisión del injerto, lo que puede dar como resultado una posibilidad aumentada de que el injerto se ejecute satisfactoriamente. Preferiblemente, ambos tallos 41, 42 se cortan en ángulo con la horizontal, es decir en ángulo con la dirección sustancialmente perpendicular a la orientación principal de los tallos 41, 42. El ángulo de la cuchilla 95 es preferiblemente ajustable. El ángulo de corte más adecuado puede variar según el tipo de planta que va a injertarse. El ángulo es preferiblemente de entre 0° y 60° con la dirección sustancialmente perpendicular a la orientación principal de los tallos 41, 42.

En la figura 10B, los extremos cortados del tallo 41 de patrón cortado y el tallo 72 de púa cortado están posicionados uno encima del otro. En una realización, ambos aparatos 71, 72 de sujeción comprenden una unidad de agarre similar a la unidad 87 de agarre mostrada en la figura 9C. El aparato 72 de sujeción de púa puede moverse tal como se describió anteriormente, mientras que el aparato 71 de sujeción de patrón tiene una posición fija. La magnitud con la que puede moverse el tallo 72 de púa, por ejemplo mediante el dimensionamiento adecuado del cilindro 84, puede diseñarse entonces de manera que la posición de la superficie interna de los picos del aparato 72 de sujeción de púa en posición completamente extendida se alinee con la posición de la superficie interna de los picos en la posición cerrada del aparato 71 de sujeción de patrón.

Después de eso, tal como se muestra en la figura 10C, se proporciona un elemento 100 de injerto alrededor de los extremos 41, 42 de tallo cortados, formando de ese modo un injerto. El elemento 100 de injerto puede ser un elemento 1 de injerto tal como se describe con referencia a las figuras 1A o 1B. En tal caso, tal como se muestra en la figura 10C, el aparato para proporcionar el elemento de injerto puede comprender un aparato 20 de agarre que comprende dos unidades 24 de agarre dotadas de partes extendidas. Las unidades 24 de agarre están dispuestas entonces para sujetar el elemento de injerto y abrir de manera controlable la abertura 3 lateral del elemento 1 de injerto contra una fuerza de repulsión del material resiliente.

La figura 10D muestra una vista lateral del sistema 80 con el resultado final, una púa injertada sobre un patrón usando un elemento 100 de injerto.

Las figuras 11A - 11C muestran esquemáticamente diferentes vistas de una disposición para cortar secciones de tallo según una realización de la invención. La figura 11A muestra una vista desde arriba de los tallos 41, 42, y una cuchilla 95 que es parte de la unidad de corte y está dispuesta para cortar los tallos 41, 42 en un solo movimiento de corte.

La figura 11B muestra una vista lateral de la disposición de la figura 11A a lo largo de la línea XIB-XIB' en la figura 11A mientras se observa en la dirección de las flechas. La cuchilla 95 está dispuesta para cortar los tallos en un ángulo  $\alpha$ . Preferiblemente, el ángulo  $\alpha$  es de entre 0° y 60° con una dirección sustancialmente perpendicular a la orientación de los tallos 41, 42. El ángulo  $\alpha$  más adecuado puede depender del tipo de planta que va a injertarse.

La figura 11C muestra una vista lateral de la disposición de la figura 11A a lo largo de la línea XIC-XIC' mientras se observa en la dirección de las flechas. Tal como ya se comentó con referencia a la figura 10A, la figura 11C muestra que el extremo de patrón se extiende por encima del extremo de púa. La cuchilla 95 está dispuesta para cortar ambos tallos a un nivel entre ambos extremos. El corte de ambos tallos 41, 42 en un solo movimiento garantiza que ambos tallos 41, 42 tengan extremos de tallo cortados con la misma orientación. En consecuencia, los tallos cortados se ajustan muy bien uno encima de otro.

La invención se ha descrito mediante referencia a determinadas realizaciones comentadas anteriormente. Se reconocerá que estas realizaciones son susceptibles de diversas modificaciones y formas alternativas bien conocidas por los expertos en la técnica sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. Por consiguiente, aunque se han descrito realizaciones específicas, éstas son sólo ejemplos y no son limitativas del alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento (1) de injerto para unir entre sí secciones de tallo de plantas, estando compuesto el elemento de injerto por un material resiliente y adquiriendo la forma de una estructura tubular que tiene un centro hueco que se extiende en una dirección longitudinal del elemento de injerto para formar un cilindro (2), comprendiendo además el elemento de injerto:
- 5
- una abertura (3) lateral a lo largo de su longitud que está conectada al centro hueco a lo largo de toda la longitud del elemento de injerto; y
  - 10 - dos elementos alargados en lados opuestos de la abertura lateral y orientados de manera sustancialmente paralela a la misma, estando dotados los elementos alargados de rebajes;
- en el que la abertura lateral puede expandirse bajo la influencia de unidades de agarre que encajan en los rebajes.
- 15
2. Elemento de injerto según la reivindicación 1, en el que los rebajes de los elementos alargados adoptan la forma de ranuras (4a, 4b), siendo las ranuras de manera preferible de forma sustancialmente de cuña.
- 20
3. Elemento de injerto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la anchura de la abertura lateral cerca de la superficie interna del cilindro es más pequeña que la anchura cerca de la superficie externa del elemento de injerto.
- 25
4. Método para unir entre sí secciones de tallo de plantas por medio de un elemento (1) de injerto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el método:
- 30
- proporcionar un elemento de injerto por medio de un aparato (20) de agarre que comprende dos unidades (24) de agarre dotadas de partes (31) extendidas, estando dispuestas las unidades (24) de agarre para sujetar el elemento de injerto y abrir de manera controlable la abertura (3) lateral contra una fuerza de repulsión del material resiliente;
  - proporcionar un tallo (41) de un patrón que va a injertarse;
  - 35 - proporcionar un tallo (42) de una púa que va a injertarse; y
  - posicionar los tallos del patrón y la púa en el elemento de injerto empujando los tallos a través de la abertura (3) lateral por medio de un dispositivo (45) de posicionamiento de tallo para permitir la formación de un injerto.
- 40
5. Método según la reivindicación 4, en el que el método comprende además mantener los tallos en una posición predeterminada aplicando presión a los tallos por medio del dispositivo de posicionamiento de tallo.
- 45
6. Método según la reivindicación 4 ó 5, en el que los tallos están posicionados uno al lado del otro de manera que el extremo de patrón está posicionado más alto que el extremo de púa, comprendiendo además el método:
- 50
- cortar los tallos a un nivel entre el extremo de patrón y el extremo de púa y posicionar los tallos del patrón y la púa uno encima del otro; y
  - proporcionar un elemento de injerto alrededor de los tallos cortados.
- 55
7. Método según la reivindicación 6, en el que el corte de los tallos se ejecuta con una cuchilla que corta los tallos en un ángulo de entre 0° y 60° con una dirección sustancialmente perpendicular a la orientación de los tallos.
- 60
8. Sistema para unir entre sí secciones de tallo de plantas por medio de un elemento (1) de injerto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, comprendiendo el sistema:
- un aparato (20) de agarre que comprende dos unidades (24) de agarre dotadas de partes (31) extendidas estando dispuestas las unidades (24) de agarre para sujetar el elemento de injerto y abrir de manera controlable la abertura (3) lateral contra una fuerza de repulsión del material resiliente;
  - 65 - un aparato (71) de sujeción de patrón para proporcionar un tallo (41) de un patrón que va a injertarse;
  - un aparato (72) de sujeción de púa para proporcionar un tallo (42) de una púa que va a injertarse; y

- un dispositivo (45) de posicionamiento de tallo para posicionar los tallos del patrón y la púa en el elemento de injerto empujando los tallos a través de la abertura (3) lateral para permitir la formación de un injerto.

5 9. Sistema según la reivindicación 8, en el que el dispositivo de posicionamiento de tallo comprende una unidad (51) de empuje para empujar los tallos, teniendo la unidad de empuje una orientación sustancialmente perpendicular a la orientación principal de los tallos.

10 10. Sistema según la reivindicación 9, en el que la unidad de posicionamiento de tallo comprende además una unidad (52) de presión para aplicar presión a los tallos en una posición predeterminada, en el que la unidad de presión está orientada sustancialmente perpendicular a la unidad de empuje y puede moverse independientemente de la misma.

15 11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que el tallo (41) de patrón comprende un extremo de patrón para alojar el tallo (42) de púa, y el tallo (42) de púa comprende un extremo de púa para alojar el tallo (41) de patrón, comprendiendo además el sistema:

20 - una unidad de control para controlar el aparato (71) de sujeción de patrón y el aparato (72) de sujeción de púa para posicionar los tallos uno al lado del otro de manera que el extremo de patrón está posicionado más alto que el extremo de púa; y

- una unidad de corte;

25 en el que la unidad de corte está dispuesta para cortar los tallos a un nivel entre el extremo de patrón y el extremo de púa y en el que la unidad de control está dispuesta además para controlar el aparato (71) de sujeción de patrón y el aparato (72) de sujeción de púa para posicionar los tallos del patrón y la púa uno encima del otro tras el corte.

30 12. Sistema según la reivindicación 11, en el que la unidad de corte comprende una cuchilla con una orientación en un ángulo de entre 0° y 60° con una dirección sustancialmente perpendicular a la orientación de los tallos que van a cortarse.

35 13. Método para preparar el elemento (1) de injerto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, comprendiendo el método:

- suministrar una hebra (11) de material de elemento de injerto;

- agarrar una parte de la hebra; y

40 - cortar la hebra de modo que se forma el elemento de injerto,

45 en el que el agarre se realiza mediante un aparato de agarre que comprende una unidad de soporte de elemento de injerto que tiene una superficie de soporte para soportar la parte de hebra, y dos unidades de agarre dotadas de partes extendidas con una forma complementaria a los elementos alargados del elemento de injerto que va a formarse, en el que el método comprende además mover los elementos alargados alejándolos entre sí de modo que la parte de hebra se inmovilice eficazmente sobre la superficie de soporte.

50 14. Sistema (10) para preparar el elemento (1) de injerto según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, comprendiendo el sistema:

- una unidad de suministro para suministrar una hebra (11) de material de elemento de injerto;

- un aparato (20) de agarre para agarrar una parte de la hebra; y

55 - un dispositivo (15) de corte para cortar la hebra de modo que se forma el elemento de injerto,

en el que el aparato de agarre comprende:

60 - una unidad de soporte de elemento de injerto que tiene una superficie de soporte para soportar la parte de hebra; y

- dos unidades (24) de agarre dotadas de partes (31) extendidas con una forma complementaria a los elementos alargados del elemento de injerto que va a formarse;

65 en el que las unidades de agarre están dispuestas para mover los elementos alargados alejándolos entre sí

de modo que la parte de hebra se inmovilice eficazmente sobre la superficie de soporte.

15. Sistema según la reivindicación 14, en el que la superficie de soporte es una superficie cóncava que tiene una curvatura que es más pequeña que la curvatura del lado posterior de la parte de hebra.

5

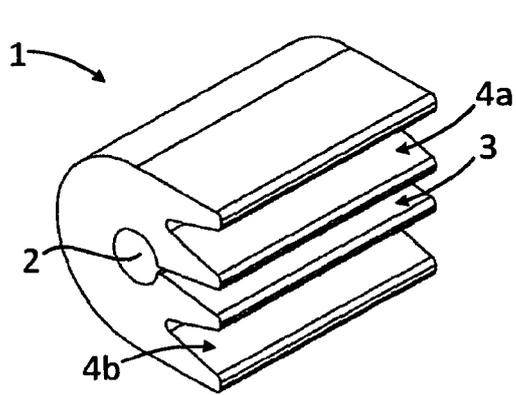


FIG. 1A

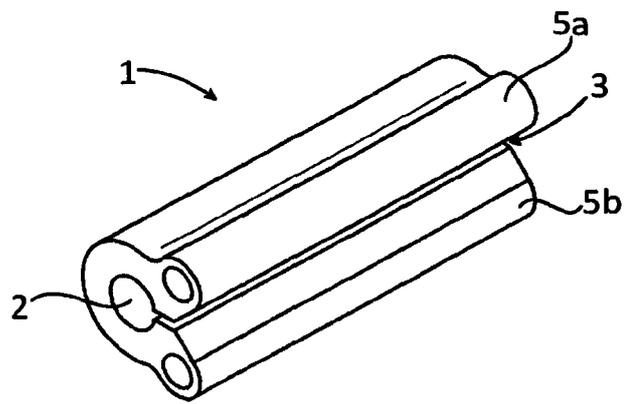


FIG. 1B

FIG. 2A

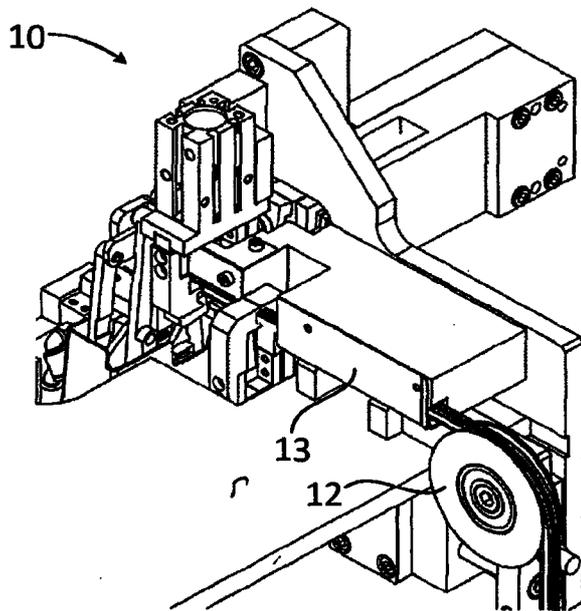
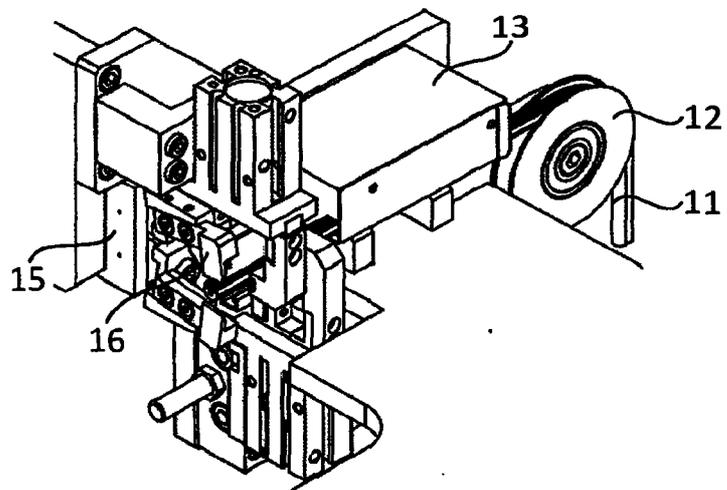
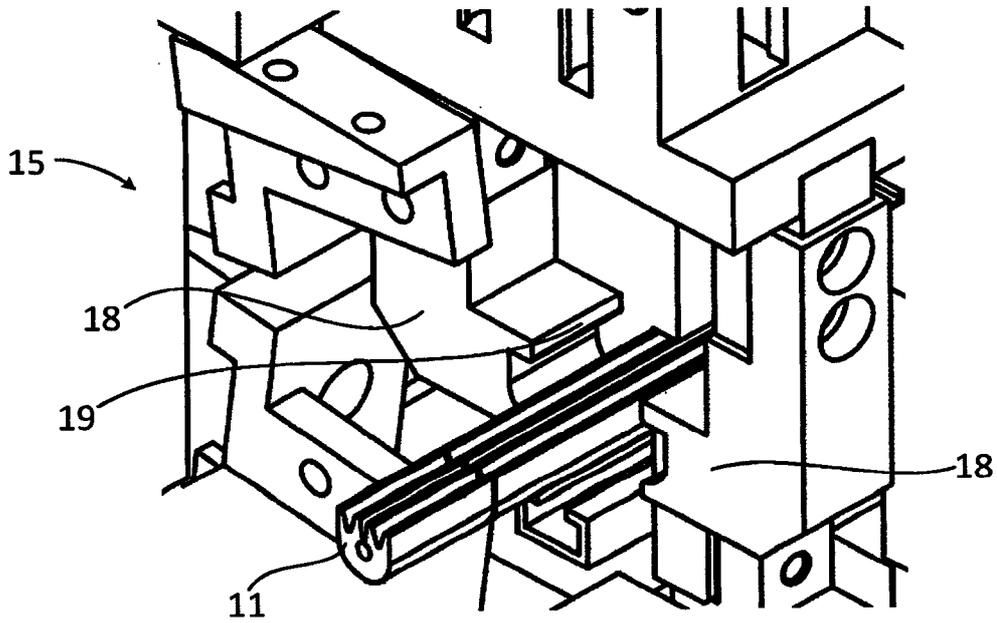
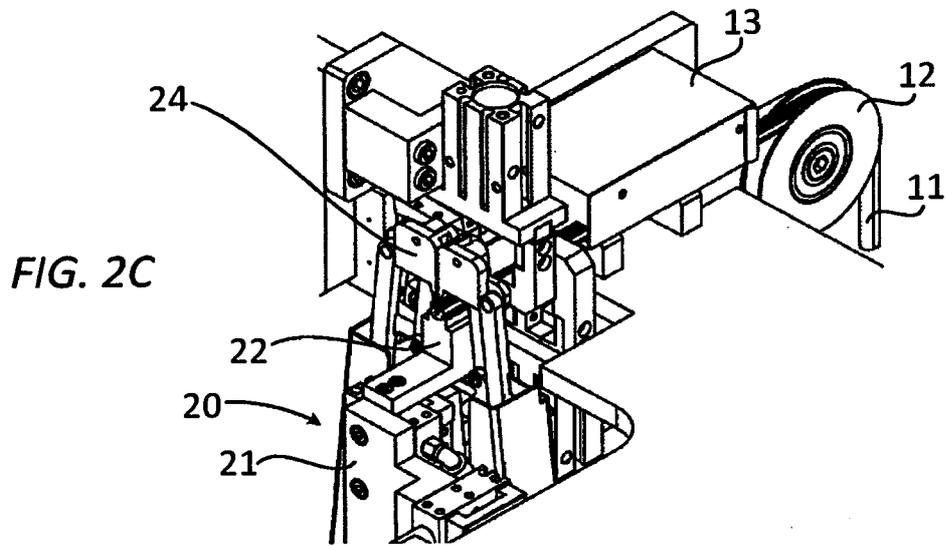


FIG. 2B





**FIG. 3**

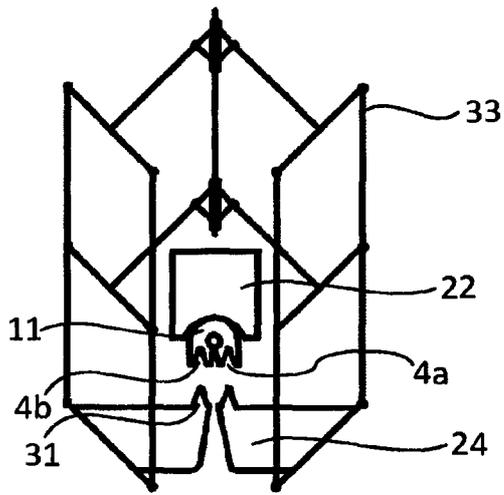


FIG. 4A

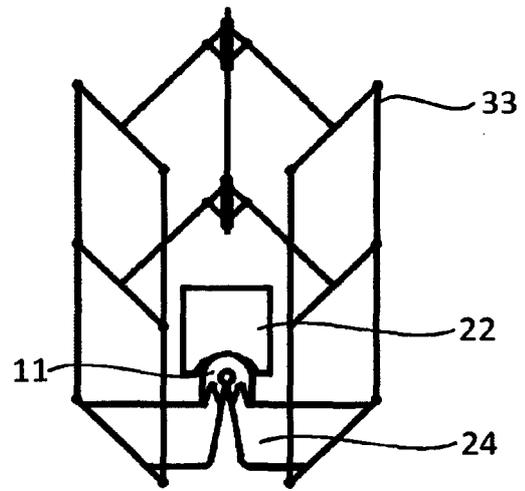


FIG. 4B

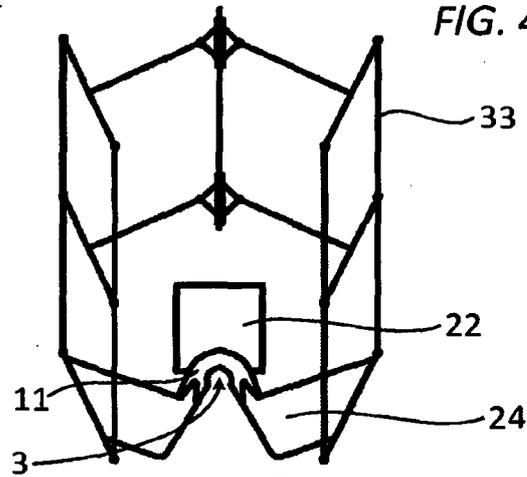


FIG. 4C

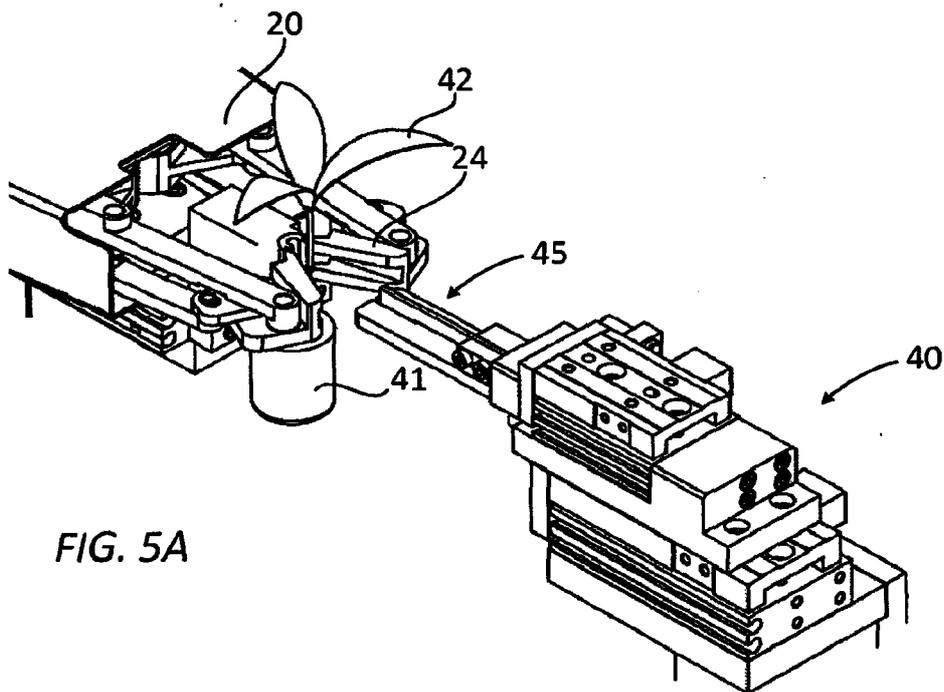


FIG. 5A

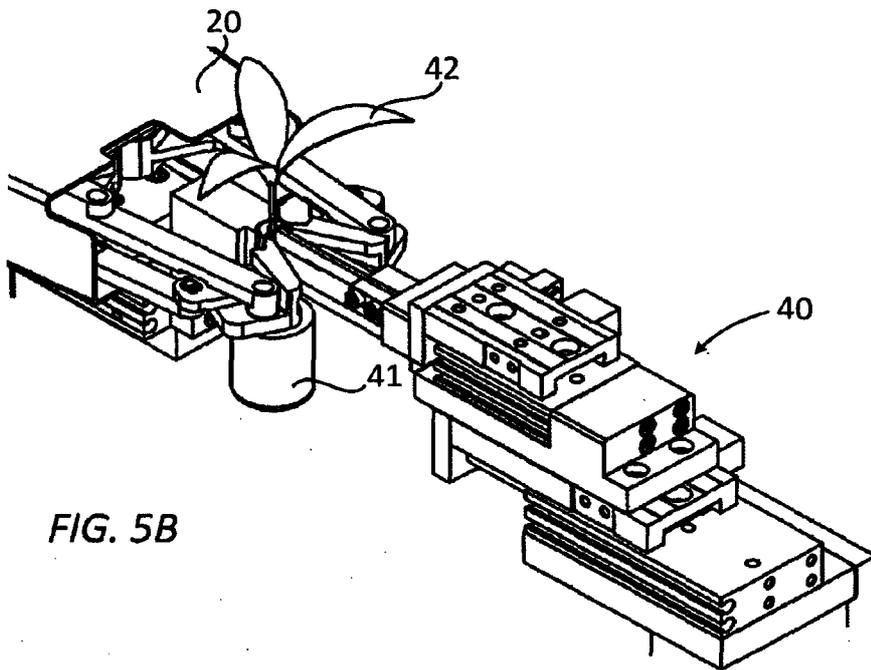


FIG. 5B

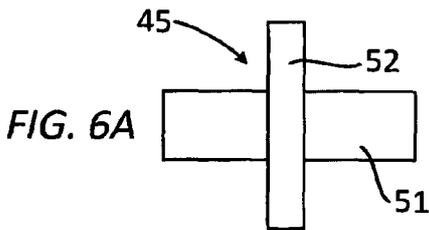


FIG. 6A

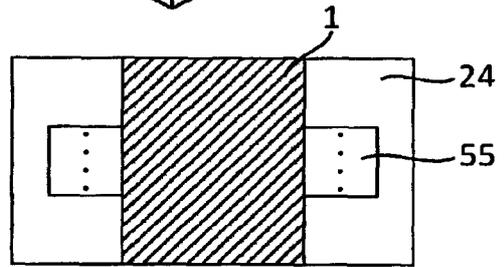


FIG. 6B

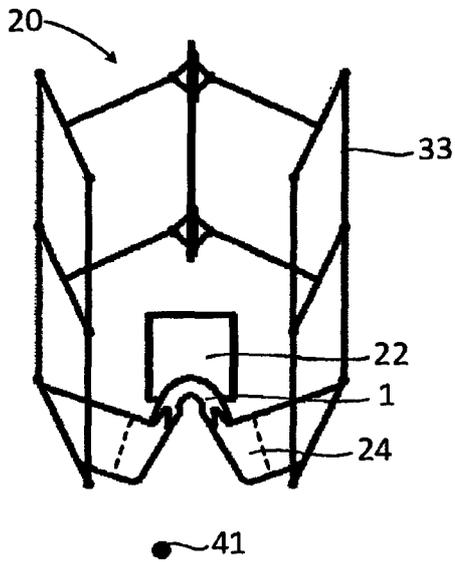


FIG. 7A

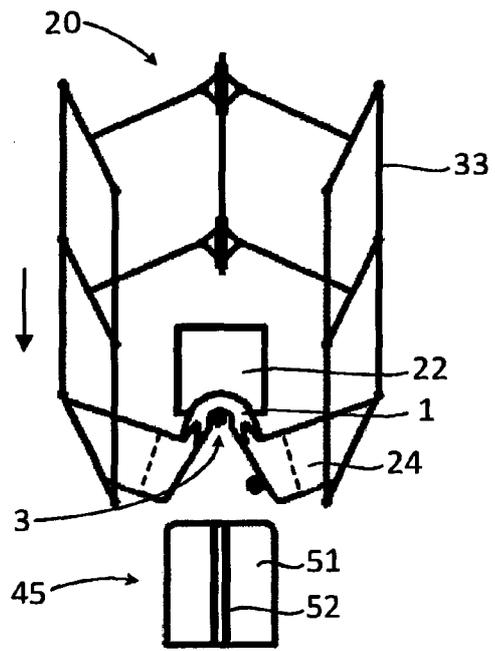


FIG. 7B

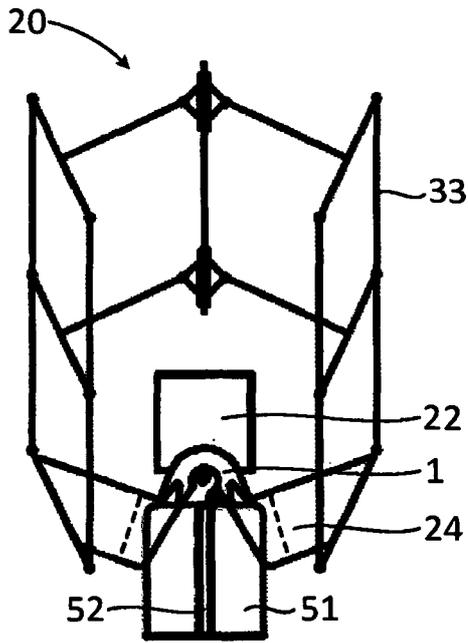


FIG. 7C

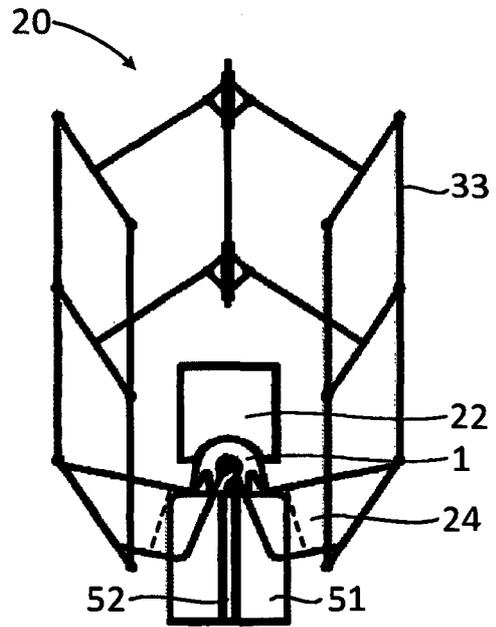


FIG. 7D

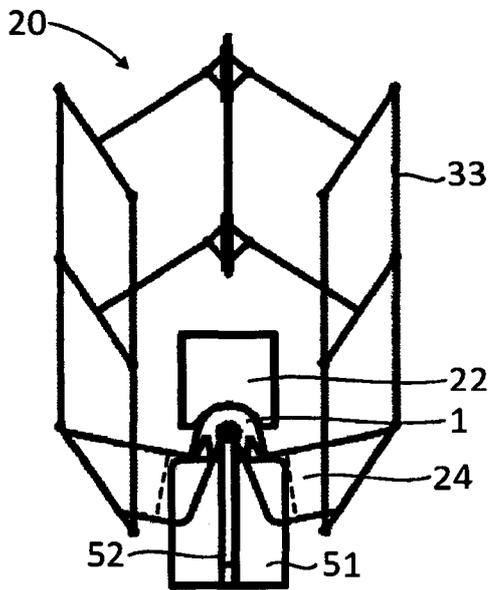


FIG. 7E

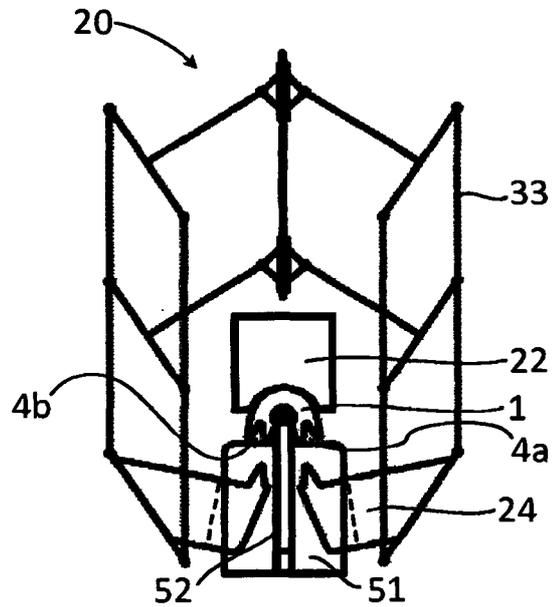


FIG. 7F

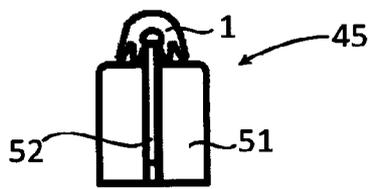
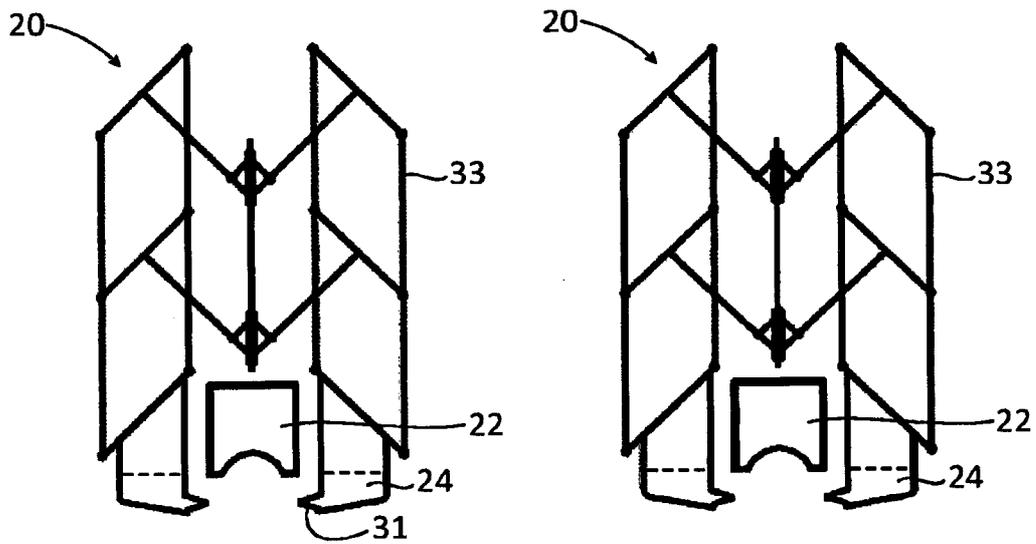


FIG. 7G

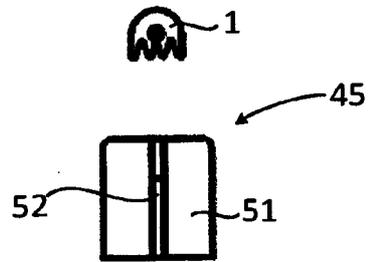


FIG. 7H

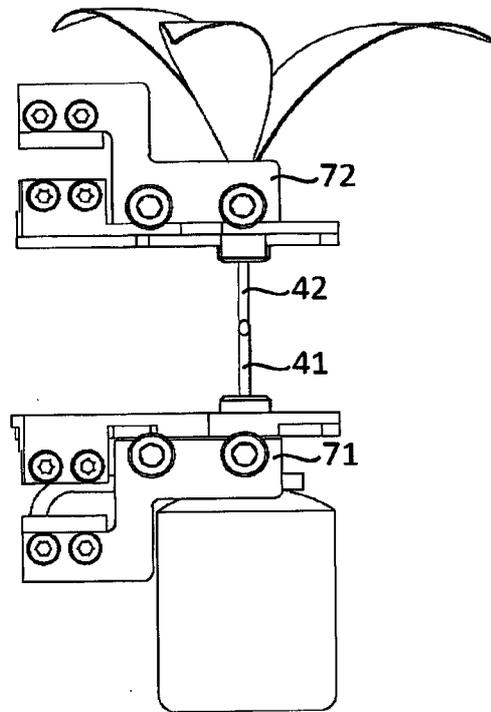


FIG. 8

FIG. 9A

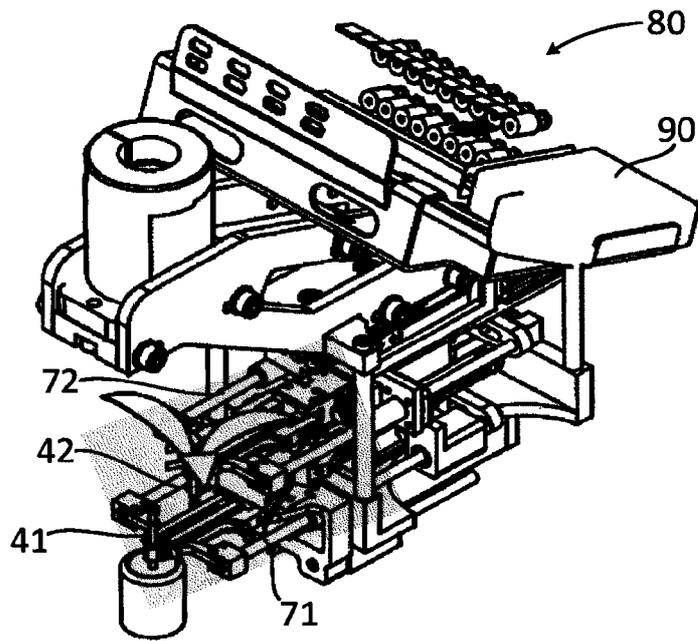


FIG. 9B

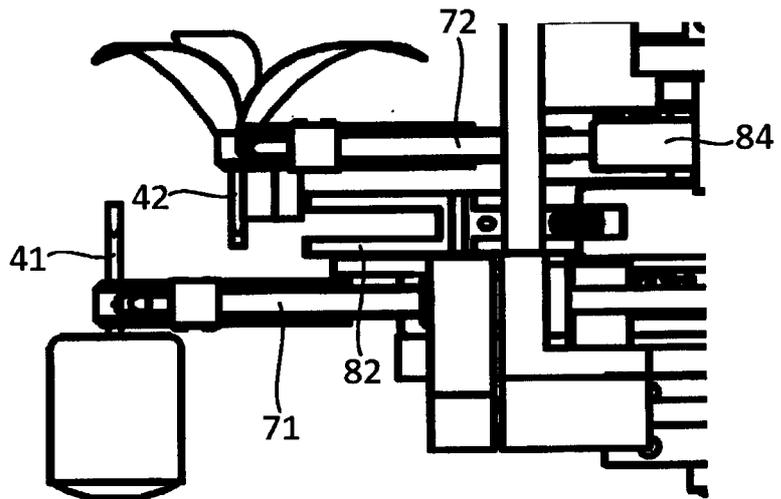


FIG. 9C

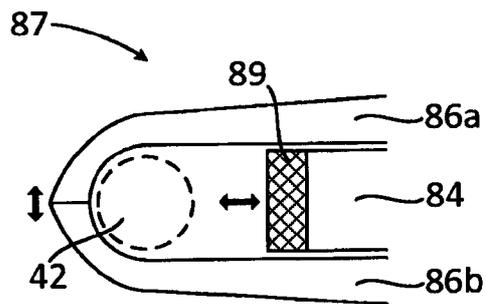


FIG. 10A

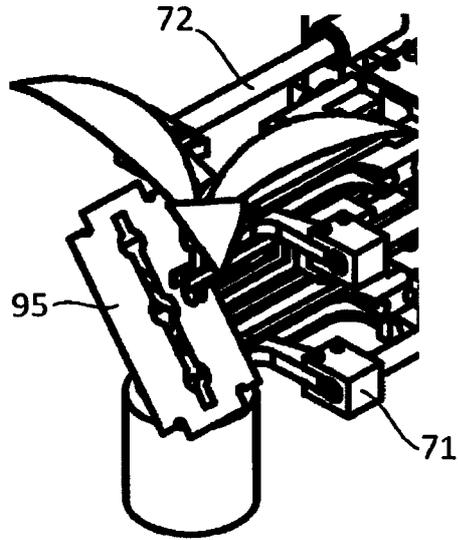


FIG. 10B

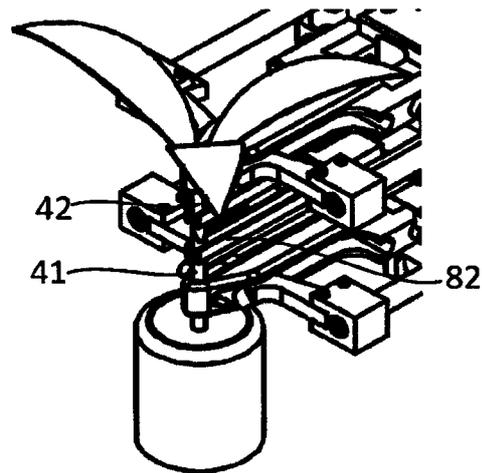


FIG. 10C

