

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 761**

51 Int. Cl.:

A01H 4/00 (2006.01)

A01G 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2017 PCT/EP2017/000922**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.02.2018 WO18024369**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2017 E 17749363 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2023 EP 3493665**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de propagación de plantas**

30 Prioridad:

03.08.2016 DE 102016009352

05.09.2016 DE 102016010618

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

01.04.2024

73 Titular/es:

ROBOTEC PTC GMBH (100.0%)

Butendieker Landstraße 49A

28357 Bremen, DE

72 Inventor/es:

**VON RUNDSTEDT, STEPHAN y
VON RUNDSTEDT, FRIEDERIKE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 963 761 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

Dispositivo y procedimiento de propagación de plantas

La invención se refiere a un procedimiento para propagar plantas de acuerdo con la reivindicación 1. La invención se refiere, además, a un dispositivo para propagar plantas de acuerdo con la reivindicación 7.

5 Las plantas ornamentales y útiles son cada vez más necesarias para aplicaciones industriales. En particular, son importantes las propiedades definidas de estas plantas, como el aspecto óptico, un alto contenido en aceite, ciertas resistencias, o similares. Para satisfacer la creciente demanda, en los laboratorios se producen grandes cantidades de plántulas de estas plantas en condiciones estériles como clones mediante cultivos de tejidos. Esta propagación in vitro de las plantas, especialmente la propagación de plántulas de plantas "a medida", se realiza a mano. Esto significa
10 que las plántulas individuales tienen que ser recogidas por una persona y cortadas adecuadamente para su propagación. Los clones de las plantas producidas de este modo se introducen en un medio nutritivo para que los clones sigan creciendo y reproduciéndose por germinación.

Este procedimiento in vitro requiere mucha mano de obra y, por lo tanto, es muy caro. Sin embargo, dado que la propagación de plantas con características definidas es una industria clave en biotecnología, los costes deben
15 reducirse drásticamente si se quiere expandir esta tecnología. Además, el procesamiento manual en bancos de trabajo abiertos supone un riesgo constante de contaminación con gérmenes, lo que puede llevar a la pérdida de toda la producción. Los procesos in vitro parcialmente automatizados, como los descritos en el documento WO 92/03913, no ofrecen una alternativa al procesamiento manual porque no se puede alcanzar la precisión de corte necesaria.

Por lo tanto, la invención se basa en la tarea de crear un procedimiento y un dispositivo para la propagación de plantas,
20 mediante los cuales se puedan reducir los costes de la producción de plantas.

Una solución a esta tarea se describe mediante las medidas de la reivindicación 1. En consecuencia, se prevé un procedimiento en el que las plantas que se van a propagar se agarran y separan automáticamente mediante una primera pinza, las plantas individuales, que cuelgan de la primera pinza, se cortan selectivamente en varios clones y los clones individuales se transportan automáticamente mediante una segunda pinza para su posterior procesamiento.
25 Esta automatización total del procedimiento de propagación de las plantas permite prescindir casi por completo del costoso personal. Esta automatización del procedimiento permite reducir enormemente los costes de producción de las plantas. Además, este procedimiento minimiza el riesgo de contaminación. Además, un segundo dispositivo de reconocimiento de imágenes determina líneas de corte en la planta colgada de la primera pinza, a lo largo de las cuales la planta se corta automáticamente en clones de la planta mediante una cuchilla, un rayo láser, un chorro de agua o un chorro de plasma. En este procedimiento, la línea de corte a través de la planta puede ser determinada por
30 el dispositivo de reconocimiento de imágenes de acuerdo con las especificaciones predeterminadas. Antes de que se lleve a cabo el procedimiento de propagación, ya se pueden determinar y transmitir al dispositivo de control del dispositivo de reconocimiento de imágenes los criterios según los cuales se debe realizar el corte, de modo que la planta pueda seguir creciendo sin problemas después del corte. El corte de la planta con un rayo láser es un
35 procedimiento preciso y sin contacto para dividir una planta.

Este procedimiento es aplicable tanto a plantas útiles como ornamentales. En particular, puede preverse según la invención que las plantas por propagar se introduzcan en un recipiente inicialmente cerrado, en particular marcado, en una sala cerrada y estéril y que los recipientes se abran en la sala en forma automatizada, en particular mediante al menos una ventosa. Para evitar que los gérmenes, que pueden tener un efecto negativo en el crecimiento de las
40 plantas, se propaguen a otras plantas, todo el procedimiento de propagación de las plantas tiene lugar en una sala cerrada o estéril. Esta sala, similar a una celda, también puede ser, por ejemplo, una sala blanca. Para mantener la atmósfera de la sala cerrada lo más estéril posible, las plántulas o las plantas se introducen primero en la sala en un recipiente cerrado, por ejemplo, a través de una esclusa. Este recipiente se abre mediante un dispositivo de apertura del recipiente, como una ventosa. A continuación, la tapa del recipiente unida a las ventosas puede desecharse. La información que pueda estar colocada en la tapa describiendo el contenido del recipiente puede, por ejemplo, leerse
45 y almacenarse automáticamente y servir al proceso posterior como identificación de las plántulas individuales. A continuación, el recipiente abierto se transporta mediante el dispositivo correspondiente.

Otro ejemplo de realización ventajoso de la presente invención puede prever que el recipiente abierto se alimente a un primer dispositivo de reconocimiento de imágenes y que el dispositivo de reconocimiento de imágenes determine
50 las posiciones adecuadas en las que las plantas individuales son detectadas sucesivamente por la primera pinza y retiradas del recipiente. Las plantas individuales o las plántulas de plantas en el recipiente forman una topografía extremadamente desigual, es decir, no homogénea, de hojas, tallos o similares. Para garantizar que las plantas puedan ser agarradas por la primera pinza en forma selectiva y no alcancen, por ejemplo, el vacío o incluso una posición en donde se vaya a realizar el corte posteriormente, la topografía completa de las plantas, es decir, la totalidad de las
55 hojas que sobresalen hacia arriba en el recipiente, se registra primero y se procesa mediante un dispositivo de control. A continuación, este dispositivo de control determina mediante reconocimiento de imágenes qué posición de las plantas es especialmente adecuada para que la pinza recoja la planta. Una vez determinada dicha posición, la pinza, en particular una pinza tipo tenaza, es guiada a la posición correspondiente por un brazo robótico y la plántula se extrae del recipiente. En el proceso, los recipientes individuales se fijan al suelo mediante presión negativa. A

continuación, el brazo robótico lleva la planta así sujeta a otra estación para la propagación de las plantas.

De acuerdo con la invención, puede preverse que los clones sean transportados, preferiblemente sobre una cinta transportadora, a un tercer dispositivo de reconocimiento de imágenes, se determinan las posiciones en las que los clones individuales son agarrados por una segunda pinza y depositados en un recipiente, preferiblemente de acuerdo con un patrón de ajuste programado en el recipiente. Los clones cortados de la planta sujeta por la primera pinza caen por gravedad sobre la cinta transportadora, situada justo debajo del dispositivo de corte de la planta. Impulsados por esta cinta transportadora, los clones son guiados hacia una zona a la que está asignado el tercer dispositivo de reconocimiento de imágenes. Este dispositivo de reconocimiento de imágenes determina una posición en los clones individuales que parece especialmente adecuada para agarrar el clon mediante una segunda pinza y depositarlo en un recipiente preparado. Durante la colocación, la pinza puede seguir una matriz predeterminada para que las plantas se coloquen en el recipiente con la mayor densidad posible sin interferir unas con otras.

Otra realización de la presente invención puede prever que el recipiente que contiene un medio nutritivo se abra antes de recibir los clones en la cámara estéril y se vuelva a cerrar después de recibir los clones en la cámara, antes de retirar el recipiente de la cámara. Al igual que los recipientes en los que se suministraron las plantas a la sala, los recipientes en los que se extraen los clones también se mantienen en su sitio gracias a una fuerza de succión que actúa sobre el fondo de los recipientes. Los recipientes se introducen en la sala con una tapa etiquetada. El etiquetado de la tapa contiene información sobre el medio de cultivo. Una vez retirada la tapa, por ejemplo, mediante una ventosa, y añadidos los clones individuales al recipiente, este se vuelve a cerrar con la misma tapa. Cuando se retiran los recipientes recién llenados, se etiquetan con información sobre los clones que se han añadido. De este modo, se puede evitar, por ejemplo, la contaminación cruzada de distintos recipientes. Además, se mantiene una documentación completa de los recipientes y los clones durante todo el proceso de propagación. Los recipientes que contienen el medio de cultivo se introducen en la sala a través de una rampa o una cinta transportadora. Del mismo modo, los recipientes llenos con los clones pueden volver a salir de la sala, por ejemplo, a través de una esclusa.

La invención puede prever, además, que la cámara y/o las pinzas se esterilicen periódicamente, en particular tras el paso de un lote de plantas que se vayan a propagar. Esta esterilización sirve para eliminar los gérmenes que hayan entrado en la cámara, por ejemplo, a través de un lote de plantas contaminado. La descontaminación se consigue, por ejemplo, mediante irradiación UV utilizando fuentes de luz adecuadas en la sala, mediante calefacción o mediante fumigación de la sala con, por ejemplo, peróxido de hidrógeno.

Un dispositivo para resolver el problema antes mencionado presenta las características de la reivindicación 7. En consecuencia, se prevé un dispositivo con al menos una primera pinza para agarrar y separar selectivamente una planta por propagar, con al menos un dispositivo para cortar automáticamente la planta en una pluralidad de clones, y con al menos una segunda pinza para extraer automáticamente clones individuales, estando las pinzas y el al menos un dispositivo para cortar dispuestos en un mismo espacio. Esta automatización del dispositivo para propagar las plantas elimina la necesidad de intervención manual por parte de un operario. Con el dispositivo reivindicado, toda la propagación in vitro de las plantas está totalmente automatizada. La extracción de las plántulas de un recipiente, la separación de las plantas, la clonación y la alimentación de los clones en un medio nutritivo para el proceso de crecimiento posterior se controlan automáticamente mediante un sistema de control. Esto permite reducir los costes de producción de las plantas producidas industrialmente. También se prevé que el dispositivo para el corte automatizado de la planta sea un láser, un generador de plasma, un cuchillo, un par de alicates o un cortador de agua, que está asociada con un segundo dispositivo de reconocimiento de imágenes para determinar las líneas de corte adecuadas, en donde el dispositivo para el corte automatizado de la planta está asociado con una cinta transportadora para transportar los clones.

La invención puede prever preferiblemente que la sala sea una sala limpia estéril con varios accesos, en particular esclusas, para la introducción y extracción de recipientes con las plantas y clones por propagar, en donde la sala, en particular los accesos de la sala, tiene asignados al menos dos elementos transportadores, preferiblemente plataformas giratorias, para los recipientes, con los que los recipientes pueden desplazarse automáticamente a posiciones predeterminadas. Los recipientes que entran en la sala a través de las esclusas para la propagación de las plantas se recogen directamente de los receptáculos de las plataformas giratorias y se transportan fuera de la misma mediante un movimiento giratorio de los elementos transportadores. Mediante la rotación de los elementos transportadores o de las plataformas giratorias, los recipientes con las plantas son guiados a lo largo de las distintas estaciones para la propagación de las plantas y son descargados como recipientes vacíos al final de la rotación a través de una esclusa de la sala.

La sala puede presentar un sistema de ventilación en la parte superior mediante el cual se puede mantener una atmósfera estéril en la sala. Pueden utilizarse esterilizadores adicionales, como lámparas UV, sistemas de gaseado o similares, para esterilizar la sala después de cada proceso de propagación de una planta determinada. Además, la sala puede, por ejemplo, disponer de sensores con los que detectar o documentar la esterilidad de la sala. Por ejemplo, también puede utilizarse para este fin un recipiente lleno de solución nutritiva, cuyo crecimiento puede comprobarse a intervalos regulares.

En particular, puede preverse, además, que al menos un dispositivo, en particular al menos una ventosa, esté asociado a los elementos de transporte para la apertura y/o el cierre automatizados de los recipientes. Cuando los recipientes

se introducen en el espacio, las tapas de los recipientes se retiran mediante una ventosa, mientras que el propio cuerpo del recipiente se sujeta contra una base del elemento de transporte mediante una contrafuerza correspondiente, que también puede ser generada por una ventosa, por ejemplo. La ventosa está diseñada para ser móvil, de modo que la tapa pueda depositarse en un pozo de eliminación. Los recipientes que se utilizan para contener los clones tienen una ventosa para retirar la tapa. Esta tapa retirada se transfiere a otra ventosa que, a su vez, cierra la tapa después de llenar el recipiente con los clones.

Otra realización ventajosa de la presente invención puede prever que al menos un elemento de transporte, preferiblemente ambos elementos de transporte y/o una cinta transportadora, esté asociado con un dispositivo de reconocimiento de imagen respectivo para determinar una posición adecuada, en donde una planta y/o un clon puedan ser agarrados automáticamente por la primera y/o segunda pinza, en particular por pinzas dispuestas en un brazo robótico multieje. Este dispositivo de reconocimiento de imágenes puede ser, por ejemplo, una cámara CCD acoplada a un sistema de control. Este sistema de control analiza las formas registradas y las compara con un sistema de datos. A través de esta comparación, se pueden determinar las posiciones preferidas en las plantas, que son particularmente adecuadas para agarrar las plantas con la pinza. El control de los dispositivos de reconocimiento de imágenes, de las pinzas y de los brazos robóticos se encuentra en un elemento base del dispositivo. Los brazos robóticos que sujetan la pinza están diseñados de tal manera que pueden moverse en todas las direcciones espaciales y, por lo tanto, es posible transferir las plantas de una posición a otra. La pinza consiste esencialmente en un par de pinzas que pueden abrirse y cerrarse selectivamente mediante un servomotor. En las puntas de las pinzas hay dos ensanchamientos para que la recogida de las plantas sea especialmente suave.

El segundo dispositivo de reconocimiento de imágenes es también preferiblemente una cámara CCD que está conectada a un dispositivo de control. El láser, que puede ser un láser de CO₂, por ejemplo, se monta de manera que pueda moverse de tal forma que pueda seguir exactamente las líneas de corte calculadas por el dispositivo de reconocimiento de imágenes y cortar, así, varios clones de la planta.

Un ejemplo de realización preferido de la invención se describe más detalladamente a continuación con referencia al dibujo. El dibujo muestra:

Fig. 1 una representación esquematizada de un dispositivo en una primera etapa del procedimiento,

Fig. 2 una representación esquematizada del dispositivo en una segunda etapa del procedimiento, y

Fig. 3 una representación esquematizada del dispositivo según una tercera etapa del procedimiento.

El dispositivo 10 para la propagación de plantas, que se representa esquemáticamente en la Fig. 1, está alojado esencialmente en una sala 11 cerrada. En esta sala 11, existe una atmósfera estéril al menos durante el procedimiento de propagación de plantas 13 según la invención. Para la climatización o ventilación de la sala 11, un sistema de ventilación no representado está situado encima de esta sala 11. El control electrónico del dispositivo 10, que no se muestra, está situado debajo de la sala 11.

Para el suministro de recipientes 12, en los que se pueden transportar tanto las plantas que se van a propagar 13 como sus clones 14, se asignan a la sala 11 accesos 15 tipo esclusa. Estos accesos 15 también sirven para expulsar de la sala 11 los recipientes 12 vacíos o llenos de clones. Además, se asigna a la sala 11 otro acceso tipo esclusa 16 para expulsar de la sala 11 las tapas 17 de los recipientes 12.

Los accesos 15, 16 tipo esclusa son especialmente adecuados para la entrada y salida totalmente automatizada de los recipientes 12 en la sala 11 sin demasiado intercambio de aire con el entorno del dispositivo 10. Esto es especialmente necesario para mantener la atmósfera estéril en la sala 11.

Para transportar los recipientes 12 en el dispositivo 10 o en la sala 11, se han dispuesto dos elementos 18, 29 de transporte de tipo plataforma giratoria en el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 1. Estos elementos 18, 29 de transporte giratorios pueden girar en el sentido de las agujas del reloj alrededor de un eje vertical y presentan cada uno tres receptáculos 19 para recibir los recipientes 12. Estos receptáculos 19 presentan una ventosa, no mostrada, con la que un recipiente 12 situado en el receptáculo 19 puede fijarse en los elementos 18, 29 de transporte.

Además, con los elementos 18, 29 de transporte, están asociadas ventosas móviles no representadas, con las que se pueden retirar las tapas 17 de los recipientes 12 inicialmente cerrados. Con estas ventosas o con otras ventosas, los recipientes 12 también pueden cerrarse de nuevo con las tapas 17.

Para extraer las plantas 13 por propagar de un recipiente 12, se asocia una pinza 20 al elemento 18 de transporte. Esta pinza 20 consiste esencialmente en un brazo robótico multieje al que se asigna en un extremo de apertura y cierre automáticos. Esta pinza 20 consiste esencialmente en un brazo robótico multieje, al que se asigna en un extremo una tenacilla 21 de apertura y cierre automáticos. Esta pinza 20 puede utilizarse para retirar plantas 13 individuales o plántulas del recipiente 12, que está colocado en un receptáculo 19 del elemento 18 de transporte. Para la retirada selectiva de una planta 13 mediante la pinza 20 o la tenacilla 21, se asocia un primer dispositivo 22 de reconocimiento de imágenes con el elemento 18 de transporte. Este dispositivo 22 de reconocimiento de imágenes 22 es preferiblemente una cámara CCD que está conectada al sistema de control electrónico y reconoce determinadas

formas y, en consecuencia, transmite señales de control a la pinza 20 para que pueda agarrar plantas 13 individuales con precisión milimétrica.

Una cinta 23 transportadora está dispuesta entre los elementos 18, 29 de transporte. En un extremo de la cinta 23 transportadora, hay un recinto 24 en el que se coloca un láser 25. Este láser 25, que puede ser un láser de gas CO₂, por ejemplo, puede utilizarse para cortar plantas. Para garantizar que el corte de las plantas se realiza en forma precisa y controlada, se asigna un segundo dispositivo 26 de reconocimiento de imágenes al recinto 24 o al láser 25. Al igual que el primer dispositivo 22 de reconocimiento de imágenes, el segundo dispositivo 26 de reconocimiento de imágenes también está conectado al dispositivo de control electrónico. De este modo, el dispositivo 26 de reconocimiento de imágenes reconoce determinados patrones a los que se pueden asignar las líneas de corte correspondientes. Esta información sobre las líneas de corte específicas se transmite entonces al láser 25 para que pueda cortar las plantas 13 individuales en clones 14.

A continuación, los clones 14 individuales pueden transportarse a través de la cinta 23 transportadora en la dirección 27. En un extremo de la cinta 23 transportadora opuesto al láser 25, se encuentra otra pinza 28. Esta pinza 28 está construida de la misma manera que la pinza 20. Con esta pinza 28, los clones individuales 14 de la planta 13 pueden ser recogidos de la cinta 23 transportadora y colocados en recipientes 12 estériles, que se encuentran en los receptáculos 19 del elemento 29 de transporte. Para permitir que la pinza 28 recoja los clones individuales 14 de la cinta 23 transportadora, un tercer dispositivo 30 de reconocimiento de imágenes está asociado a la cinta 23 transportadora. Este dispositivo 30 de reconocimiento de imágenes también está conectado al sistema de control electrónico del mismo modo que los dispositivos 22 y 26 de reconocimiento de imágenes, y determina los puntos de arranque preferidos para la pinza 28 en los clones 14.

Para esterilizar las tenacillas 21 de las pinzas 20 y 28, se asigna un dispositivo 31, 32 de esterilización a cada pinza 20, 28. En estos dispositivos 31, 32, las tenacillas 21 se exponen al calor, por ejemplo, para matar cualquier germen. Además, pueden colocarse lámparas UV en la sala 11 para irradiar toda la sala 11 después de la propagación de un lote de plantas y así esterilizarlo.

A continuación, se utilizarán las Fig. 1 a 3 para describir el procedimiento de propagación de plantas según la invención:

Al comienzo del procedimiento, se introduce en la sala 11, a través del acceso 15, un recipiente 12 que contiene una pluralidad de plantas 13 que se van a propagar. Allí, el recipiente 12 se transfiere automáticamente a un receptáculo 19 del transportador 18 y se fija en el receptáculo 19 mediante la ventosa. La tapa 17 del recipiente 12 se retira entonces mediante otra ventosa móvil y se descarga de la sala 11 a través del acceso 16.

A continuación, el elemento 18 de transporte giratorio gira con el recipiente 12 en el sentido de las agujas del reloj. En la siguiente posición, las plantas 13 en los recipientes 12 son recogidas por el primer dispositivo 22 de reconocimiento de imágenes y se determina a través del dispositivo de control un punto o una hoja de una planta 13 que es particularmente adecuada para ser agarrada por la pinza 20. Una vez determinada dicha hoja, la pinza 20 se desplaza de manera totalmente automatizada hasta dicha hoja y separa la planta 13 (Fig. 1). A continuación, la pinza 20 introduce la planta 13 separada en el recinto 24.

Dentro del recinto 24, la planta 13 que se va a propagar es desplazada por la pinza 20 hasta una posición que es detectada por un segundo dispositivo 26 de reconocimiento de imágenes. Este segundo dispositivo 26 de reconocimiento de imágenes, en conjunción con el sistema de control, determina una pluralidad de líneas de corte a lo largo de las cuales puede cortarse la planta 13 para crear clones 14 de la planta 13. Una vez determinadas las líneas de corte, el láser 25 corta la planta 13 en una pluralidad de clones 14 (Fig. 2). Cuando la planta 13 ya no puede cortarse más, se deja caer sobre la cinta y la pinza 20 vuelve al recipiente 12 para coger una nueva planta 13. Este proceso continúa hasta que no hay más plantas 13 en el recipiente 12. A continuación, el recipiente 12 vacío es transportado por el elemento 18 de transporte y descargado de la sala 11 a través del acceso 15. En el mismo momento, se introduce un nuevo recipiente 12 en la sala 11 a través del acceso 15 y el recipiente se desplaza a la posición en donde las plantas 13 individuales pueden volver a ser agarradas por la pinza 20.

Las plantas 12 o clones cortados por el láser 25 son transportados por la cinta 23 transportadora en la dirección 27 (Fig. 3). Al final de la cinta 23 transportadora, los clones son reconocidos de nuevo por el tercer dispositivo 30 de reconocimiento de imágenes y se determina una posición en donde los clones 14 individuales pueden ser agarrados de manera especialmente adecuada por la segunda pinza 28. Mientras tanto, el segundo elemento 29 de transporte se ha cargado con recipientes 12 estériles. Estos recipientes 12 estériles también se introducen en la sala 11 a través de los accesos 15. Estos recipientes 12 también se fijan inicialmente en los receptáculos 19 mediante una ventosa. La tapa 17 de un recipiente 12 recién introducido se retira primero mediante una ventosa móvil y luego se transfiere a otra ventosa, que vuelve a cerrar un recipiente 12 lleno de clones 14 con la misma tapa 17.

El elemento 29 de transporte hace girar los recipientes 12 hasta una posición en la que la pinza 28 puede presionar los clones individuales en el medio de cultivo de los recipientes 12. Los clones 14 individuales se colocan en los recipientes 12 siguiendo un patrón o matriz. Tan pronto como se llena un recipiente o se ocupan todas las plazas de una matriz, el recipiente 12 vuelve a estar provisto de su tapa 17, tal como se acaba de describir, y se descarga de la

sala 11 a través del acceso 15.

Una vez procesado un lote de plantas 13 por propagar, las tenacillas 21 de las pinzas 20 y 28 se conducen a los dispositivos 31, 32 para su esterilización. En esta fase, también se puede esterilizar toda la sala 11 mediante radiación electromagnética y/o fumigación. Una vez finalizada la esterilización, puede propagarse un nuevo lote de plantas 13.

- 5 Listado de signos de referencia
 - 10 Dispositivo
 - 11 Sala
 - 12 Recipiente
 - 13 Planta
- 10
 - 14 Clon
 - 15 Acceso
 - 16 Acceso
 - 17 Tapa
 - 18 Elemento de transporte
- 15
 - 19 Receptáculo
 - 20 Pinza
 - 21 Tenacilla
 - 22 Primer dispositivo de reconocimiento de imágenes
 - 23 Cinta transportadora
- 20
 - 24 Recinto
 - 25 Láser
 - 26 Segundo dispositivo de reconocimiento de imágenes
 - 27 Dirección
 - 28 Pinza
- 25
 - 29 Elemento de transporte
 - 30 Tercer dispositivo de reconocimiento de imágenes
 - 31 Dispositivo
 - 32 Dispositivo

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para multiplicar plantas (13), en donde las plantas (13) que se van a multiplicar primero se agarran y separan automáticamente mediante una primera pinza (20), las plantas (13) individuales que cuelgan de la primera pinza (20) se cortan específicamente en varios clones (14) y los clones (14) individuales se transportan automáticamente mediante una segunda pinza (28) para su posterior procesamiento, en donde un segundo dispositivo (26) de reconocimiento de imágenes determina las líneas de corte de la planta (13) que cuelga de la primera pinza (20), a lo largo de las cuales la planta (13) se corta automáticamente en clones (14) de la planta (13) mediante una cuchilla, un rayo (25) láser, un chorro de agua o un chorro de plasma.
2. Procedimiento para propagar plantas (13) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las plantas (13) por propagar se introducen en una sala (11) cerrada y estéril en un recipiente (12) inicialmente cerrado, en particular marcado, y los recipientes (12) en la sala (11) se abren de manera automatizada, en particular mediante al menos una ventosa.
3. Procedimiento para propagar plantas (13) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el recipiente (12) abierto se alimenta a un primer dispositivo (22) de reconocimiento de imágenes y el dispositivo (22) de reconocimiento de imágenes determina las posiciones adecuadas en las que las plantas (13) individuales son sucesivamente agarradas por la primera pinza (20) y extraídas del recipiente (12).
4. Procedimiento para propagar plantas (13) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los clones (14) se transportan, preferiblemente sobre una cinta (23) transportadora, a un tercer dispositivo (30) de reconocimiento de imágenes, en donde el tercer dispositivo (30) de reconocimiento de imágenes determina las posiciones en las que los clones individuales (14) se agarran mediante una segunda pinza (28) y se depositan en un recipiente (12), preferiblemente según una cuadrícula en el recipiente (12).
5. Procedimiento de propagación de plantas (13) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el recipiente (12) que contiene una solución nutritiva se abre antes de recibir los clones (14) en la sala (11) estéril y se vuelve a cerrar después de recibir los clones (14) en la sala (11) antes de retirar el recipiente (12) de la sala (11).
6. Procedimiento de propagación de plantas (13) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sala (11) y/o las pinzas (20, 28) se esterilizan regularmente, en particular tras el paso de un lote de plantas por propagar.
7. Dispositivo (10) para propagar plantas (13) con al menos una primera pinza (20) para agarrar y separar selectivamente una planta (13) por propagar, con al menos un dispositivo para el corte automatizado de la planta (13) en una pluralidad de clones (14), con al menos una segunda pinza (28) para el transporte automatizado de clones (14) individuales y una sala (11) en la que están dispuestas las pinzas (20, 28) y el al menos un dispositivo para el corte, en donde el dispositivo para el corte automático de la planta (13) que cuelga de la primera pinza es un láser (25), un generador de plasma, una cuchilla o un cortador de agua, que está asociado con un dispositivo (26) de reconocimiento de imágenes para determinar las líneas de corte adecuadas en la planta (13) que cuelga de la primera pinza, en donde el dispositivo para el corte automático de la planta (13) está asociado con una cinta (23) transportadora para transportar los clones (14).
8. Dispositivo (10) para propagar plantas (13) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la sala (11) es una sala limpia estéril con varios accesos (15, 16), en particular esclusas, para la introducción y extracción de recipientes (12) con las plantas (13) y clones (14) por propagar, en donde al menos dos elementos (18, 29) de transporte, preferiblemente plataformas giratorias, para los recipientes (12) están asociados a la sala (11), en particular a los accesos (15, 16) de la sala (11), con los que los recipientes (12) pueden desplazarse automáticamente a posiciones predeterminadas.
9. Dispositivo (10) para propagar plantas (13) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque al menos un dispositivo, en particular al menos una ventosa, para abrir y/o cerrar automáticamente los recipientes (12) está asociado a los elementos (18, 29) de transporte.
10. Dispositivo (10) para propagar plantas (13) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque al menos un elemento (18, 29) de transporte, preferiblemente ambos elementos (18, 29) de transporte y/o una cinta (23) transportadora, está asociado con un dispositivo (22, 30) de reconocimiento de imagen respectivo para determinar una posición adecuada, en donde una planta (13) y/o un clon (14) pueden ser agarrados de manera automatizada por la primera y/o la segunda pinza (20, 28), en particular por una tenacilla (21) dispuesta en un brazo robótico multieje.

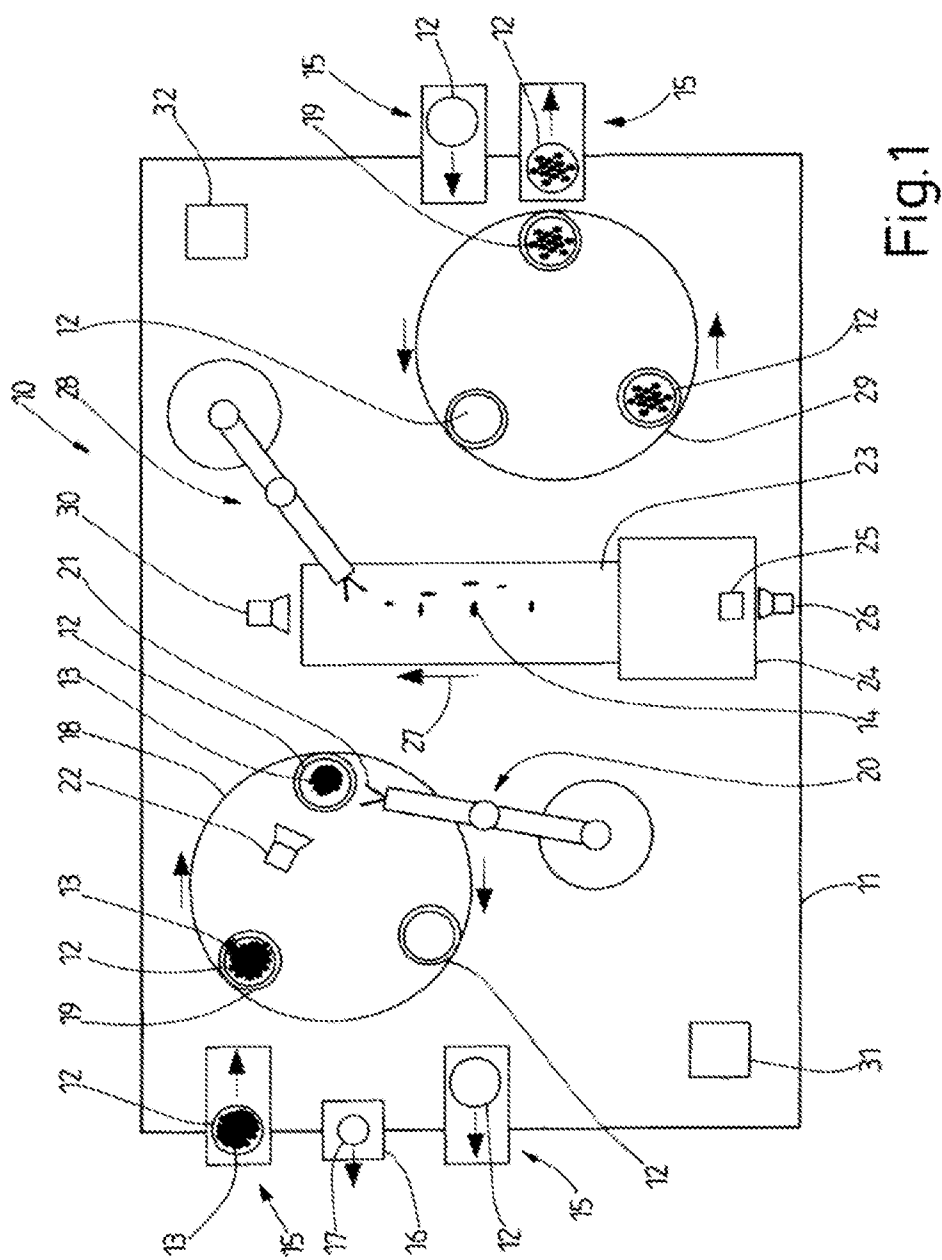


Fig.1

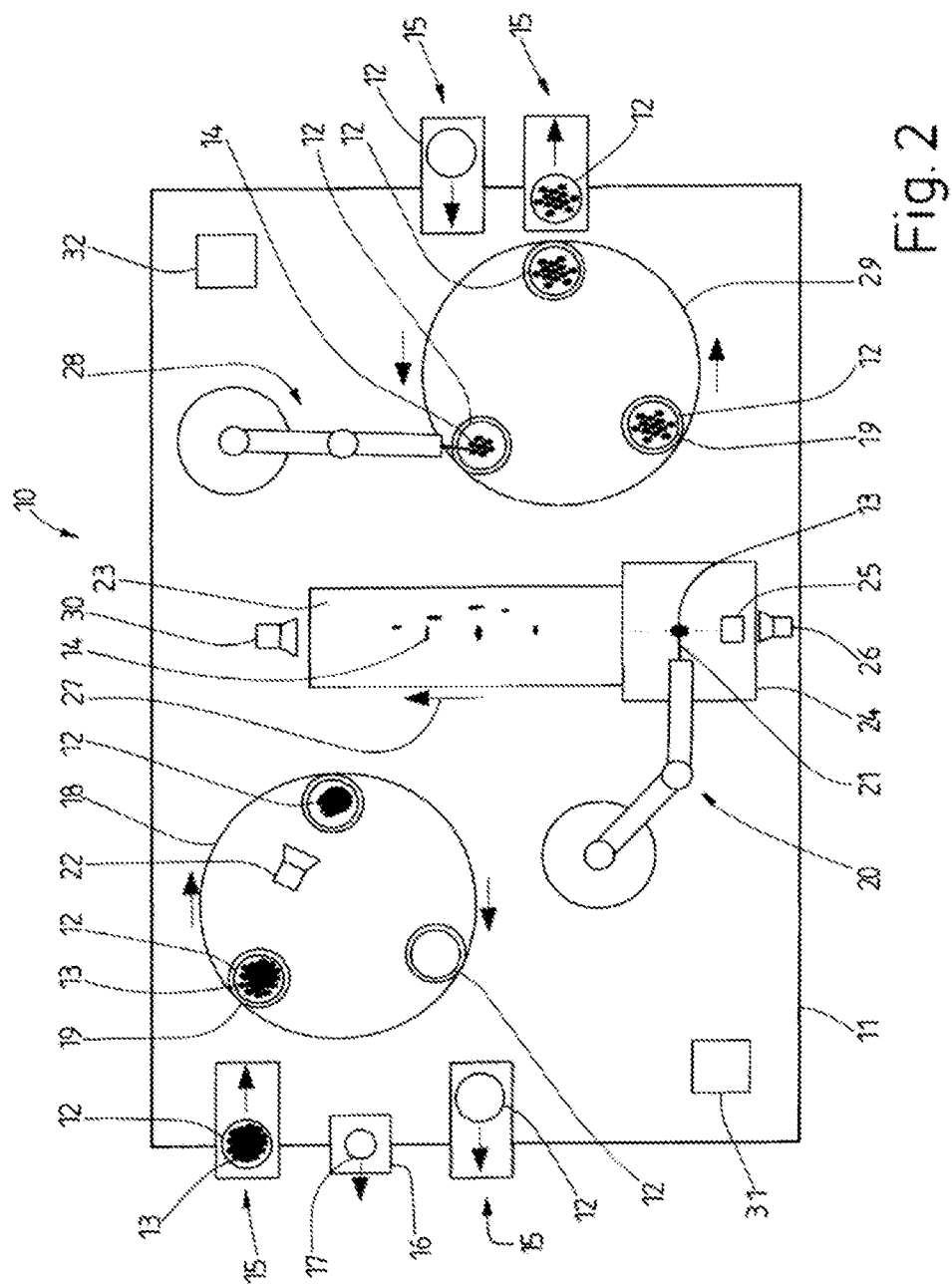


Fig. 2

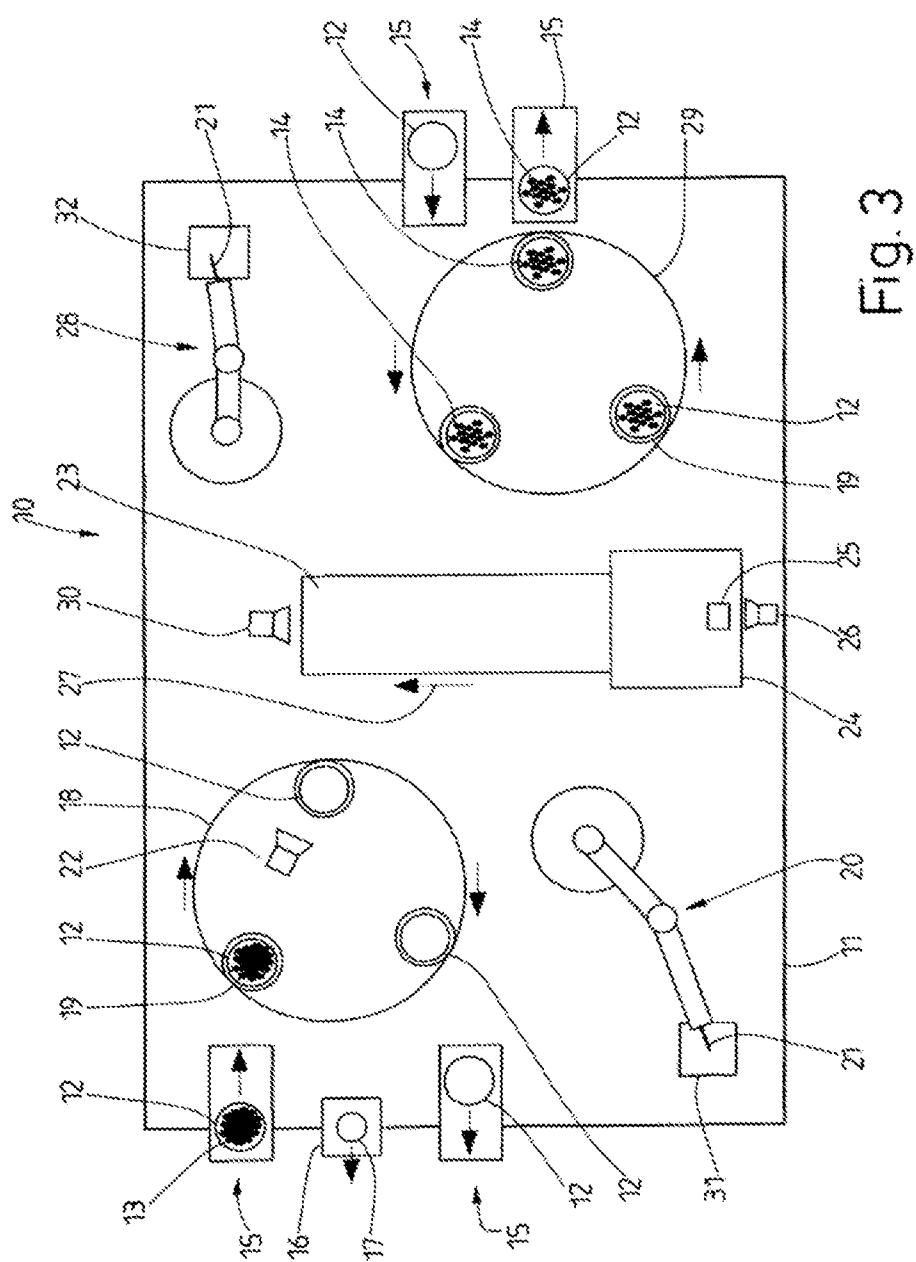


Fig. 3