

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 433**

51 Int. Cl.:

**A01G 3/04** (2006.01)

**A01G 17/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2019** **PCT/IB2019/056116**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2020** **WO20016803**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2019** **E 19762211 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024** **EP 3823434**

54 Título: **Dispositivo adelgazante**

30 Prioridad:

**17.07.2018 IT 201800007269**

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

**20.02.2025**

73 Titular/es:

**IORIS, GIORGIO (100.00%)**

**Via Bergamo 76**

**38019 Ville d'Anaunia, IT**

72 Inventor/es:

**IORIS, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 998 433 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 adelgazante

### 5 ALCANCE DE LA INVENCION

La presente invención es relevante para el campo agrícola y más específicamente en el campo de la fruticultura.

- En los últimos años, el sector agrícola ha experimentado desarrollos significativos, a menudo debido a la necesidad de satisfacer las demandas de la producción de productos que pueden cumplir con ciertos estándares, como, por ejemplo, en fruticultura, el tamaño de la fruta producida, que a menudo se reconoce como un parámetro de calidad, así como la cantidad y disponibilidad de la fruta en sí, que debe permanecer lo más constante posible a lo largo de los años.
- 15 Para satisfacer estas necesidades, la principal intervención que se utilizará en las plantas, en particular como se dice en las plantas frutales, es gestionar y controlar adecuadamente el número de frutos por planta para que los frutos madurados en cada árbol frutal puedan caer dentro de un cierto rango óptimo, lo que resulta en un tamaño del fruto de una cierta dimensión y una cantidad producida bastante constante de año en año para cada planta.
- 20 Por lo tanto, es necesario intervenir en las plantas, como es conocido por los expertos en el campo, en particular para la eliminación temprana de los frutos que exceden el estándar dicho, esto de manera oportuna y rápida, ya que el período donde esto se puede hacer tiene una duración muy precisa y limitada.

### ESTADO DE LA TÉCNICA

- 25 Para obtener este resultado, a saber, la eliminación temprana de los frutos excedentes, se conocen varios sistemas y procedimientos en la técnica, incluidos procedimientos que implican el uso de ingredientes químicamente activos que funcionan seleccionando los frutos pequeños y dejando caer los más débiles: sin embargo, además, se necesita una intervención manual para corregir aún más la carga productiva, por lo tanto, es necesaria una doble intervención.
- 30 Además, como es bien sabido, las sustancias químicas se ven cada vez más cuestionadas por razones ambientales, están sujetas a importantes restricciones de uso y, a menudo, no superan las renovaciones de los permisos de registro a los que están sujetas.

- Además, los cultivos que no utilizan ningún producto químico y cuya producción es particularmente codiciada por aquellos que quieren los llamados productos orgánicos, productos por los que los consumidores están dispuestos a gastar mucho, son cada vez más de interés económico para el sector, y esto es, por lo tanto, muy importante para el productor.

- También se conocen dispositivos mecánicos que permiten el adelgazamiento de una parte de las flores cerca de la floración, esto, mientras que por un lado tiene la ventaja de descargar la planta de una parte de las flores muy temprano, evitando así al principio la producción de exceso de frutos, por otro lado presenta varios problemas como se ilustra a continuación. El dispositivo en cuestión incluye un soporte que soporta un tubo giratorio central donde se fijan cientos de hilos de plástico en toda su longitud y circunferencia, un motor hidráulico está conectado a este eje, el soporte a su vez está conectado a una máquina agrícola, como un tractor del que se alimenta.

- 45 Cuando el dispositivo comienza a funcionar, el tubo conectado al motor hidráulico comienza a girar a una velocidad de 200/300 rpm. La fuerza centrífuga dispone los hilos perpendicularmente a la superficie de conexión con el tubo giratorio que, durante la fase de trabajo, tiene un eje de rotación dispuesto verticalmente con respecto al suelo; el dispositivo que está conectado por medio de una brida especial a dicho tractor, puede comenzar a funcionar avanzando a una velocidad bastante sostenida a lo largo de la fila de cultivo. El resultado es un adelgazamiento de las flores a través de una acción mecánica de adelgazamiento debido a la percusión en las flores con los hilos conectados al tubo giratorio.

- El dispositivo en objetivo ha estado presente durante muchos años, pero en realidad hasta ahora no se usa de manera generalizada, ya que tiene muchos inconvenientes: El principal inconveniente es que la planta sufre daños significativos a la vegetación (ramitas, hojas) especialmente en las partes externas, ya que están más expuestas al contacto con los hilos que golpean (o látigos); además, las partes internas de la planta, especialmente en huertos que tienen una pared de producción más desarrollada, están excluidos de acción mediante hilos, esto se debe a la naturaleza constructiva de la máquina, la acción de los hilos giratorios actúa de manera desventajosa solo en el exterior de la planta y, en consecuencia, el látigo no penetra en la parte sombreada e interna de la misma que permanece más protegida y más necesitada de adelgazamiento.

Esta máquina todavía, de manera desventajosa, no permite ajustes de los parámetros de trabajo, excepto el ajuste de la velocidad de rotación del tubo central giratorio, que, sin embargo, para ser efectivo debe permanecer alto y, en consecuencia, la velocidad de avance del tractor no puede ir por debajo de ciertos niveles, ya que aumentarían aún más el daño a la vegetación, esto porque al ir demasiado lento el dispositivo trabajaría demasiado en la misma planta  
5 causando más daños que beneficios. Además, este dispositivo no es adecuado para otros procedimientos debido a la agresividad de la acción sobre la planta y la imposibilidad de ajustar los parámetros.

Por lo tanto, la velocidad a la que se deben conducir las filas de cultivo con el dispositivo conectado al tractor siempre debe permanecer alta, causando problemas de maniobra, especialmente al final y al comienzo de las filas y requiriendo  
10 un gran cuidado incluso durante la fase de trabajo.

Además, este dispositivo solo se puede utilizar para el adelgazamiento floral, por lo que en el caso de que durante la floración no se pudiera llevar a cabo dicha operación, sería necesario actuar con medios tales como productos químicos y acción manual, con las desventajas mencionadas anteriormente, además de los costes operativos  
15 realmente altos.

Un propósito de esta invención es resolver los problemas conocidos de la técnica descritos anteriormente.

Un propósito de esta invención es describir un dispositivo de adelgazamiento que sea adecuado para flores, brotes,  
20 capullos y frutos.

Un propósito adicional de esta invención es describir un dispositivo de adelgazamiento que pueda adelgazar los frutos incluso en la parte interna de la planta.

25 Otro propósito de esta invención es describir un dispositivo de adelgazamiento que mantenga la integridad de la planta.

Un propósito adicional de esta invención es describir un dispositivo de adelgazamiento que se puede adaptar a diferentes cultivos.

30 Un propósito adicional de esta invención es describir un dispositivo de adelgazamiento que sea eficiente tanto en el interior como en el exterior de la planta.

Otro propósito de esta invención es describir un dispositivo de adelgazamiento de flores que sea fácil de usar para un experto en la materia.  
35

Otro propósito de la presente invención es describir un dispositivo de adelgazamiento que permita contener los costes de procesamiento.

Un propósito adicional de esta invención es describir un dispositivo adecuado para cada tipo de cultivo, tanto orgánico  
40 como no orgánico.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Estos y otros propósitos se lograrán mediante el dispositivo de adelgazamiento según la reivindicación 1.  
45

Téngase en cuenta que, dado que los látigos son atravesados por un flujo de aire, la acción de percusión sobre los elementos a adelgazar en cada variante es mucho menos sangrienta que la acción ejercida por los látigos que actúan por fuerza centrífuga. Aún así, de una manera aún más ventajosa, la potencia (presión y/o caudal) del flujo de aire suministrado es modulable de una manera muy precisa para obtener exactamente la fuerza de acción deseada para  
50 el adelgazamiento, esto permite el uso de este dispositivo en una pluralidad de tipos de cultivos.

Para obtener esta modulación, se considera al menos un regulador de presión y/o flujo de aire, generalmente presente en el compresor. Alternativamente, es posible conectar un regulador de presión dedicado, colocado, por ejemplo, a  
55 bordo del vehículo agrícola y conectado al circuito de aire comprimido conectado al tubo del dispositivo.

Además, en una o más variantes, la manguera puede permanecer fija o girar, esto para permitir una mayor penetración de los elementos flexibles en la planta cuando la rotación se produce lentamente en relación con la velocidad de avance del tractor (por ejemplo, el efecto de la rueda dentada en la cremallera) de modo que en este caso el movimiento de rotación de la manguera no sirve para dar fuerza a los elementos flexibles, sino para permitir la inserción  
60 de la misma en la parte más interna de la planta.

Además, estos elementos flexibles huecos están compuestos por una o más secciones caracterizadas por diferentes

espesores de material y cavidades internas de diferentes formas y secciones para modular la oscilación del elemento según las necesidades, como se describirá mejor a continuación.

Aún así, dichos uno o más tubos, que pueden ser de cualquier sección, están conectados en uno o más puntos en la superficie del tubo a uno o más elementos flexibles huecos.

Finalmente, una variante adicional de la presente invención está representada por la posibilidad de mover los elementos flexibles en lugar de por aire comprimido en su conjunto, con motores eléctricos y/o hidráulicos y/o neumáticos, por ejemplo, por medio de mini-motores eléctricos ajustables aplicados sobre un soporte elástico que se conectará directamente a la parte distal del tubo.

O el movimiento puede transmitirse mediante uno o más motores eléctricos y/o hidráulicos conectados directamente a este soporte que transmite el movimiento mecánicamente a medios adecuados (como una correa conectada a su vez a poleas conectadas a husillos) que están conectados directamente a los elementos flexibles, por lo que los elementos flexibles son huecos o no huecos.

Los elementos flexibles pueden ser de diversa geometría y material dependiendo del trabajo a realizar, por ejemplo pueden consistir en un solo vástago o un vástago bifurcado, trifurcado, cuadrifurcado etc. A continuación, tienen uno o más apéndices que se ramifican desde el vástago central y/o con diferentes secciones se describirá la función de estas variantes beneficiosas con referencia a las figuras.

En particular, de una manera ventajosa adicional, uno o más de estos elementos/látigos y/o apéndices flexibles pueden tener cualquier longitud incluso diferente entre sí.

Este dispositivo puede conectarse a una máquina en funcionamiento por medio de interfaces mecánicas y/o hidráulicas y/o neumáticas.

En una forma preferida de construcción, el innovador dispositivo de adelgazamiento floral consiste en un tubo central que se conectará por medio de un soporte y, por ejemplo, una brida a los medios de unión de una máquina operativa (medios mecánicos, hidráulicos y neumáticos). Uno o más elementos flexibles huecos están conectados a dicho tubo, que puede girar o permanecer estacionario durante la fase de trabajo, en varios puntos de la superficie cilíndrica lateral. El aire comprimido se hace fluir desde un compresor externo hacia el tubo central y, por lo tanto, dentro de dichos elementos flexibles huecos: si se va a llevar a cabo un adelgazamiento más superficial, el tubo central permanecerá estacionario mientras que la máquina operativa avanzará a lo largo de la fila de cultivo; de esta manera, los elementos flexibles huecos, cruzados por el aire comprimido, oscilarán caóticamente presentando una flexión más acentuada en el extremo no conectado al tubo. Estos látigos golpearán suavemente las plantas permitiendo el adelgazamiento deseado (de flores y/o frutos pequeños).

Si, por otro lado, se va a realizar un adelgazamiento más completo, trabajando de manera ventajosa e innovadora tanto en el exterior como en el interior de la planta, el tubo central al que están conectados los elementos flexibles huecos girará mientras la máquina operativa se moverá a lo largo de la fila, permitiendo así que los elementos flexibles se acuñen fácilmente incluso en la parte más interna de la planta y, por lo tanto, se adelgacen no solo superficialmente gracias a las extremidades que esta vez oscilarán y golpearán la parte más interna de la vegetación. Téngase en cuenta que el movimiento transmitido por el aire comprimido a los elementos flexibles huecos, dará a estos elementos huecos un movimiento oscilatorio aleatorio, más pronunciado y más rápido en el extremo más alejado del tubo y un movimiento oscilatorio más lento y menos extenso cerca de la conexión con el tubo, esto aún con la ventaja de un procesamiento óptimo, especialmente en el caso de tener que trabajar la planta con mayor vigor en la parte interna, que generalmente es más gruesa y más intrincada.

También debe tenerse en cuenta que el dispositivo de adelgazamiento floral que es el objeto de esta invención puede tener diferentes tipos de ajustes: el primero está determinado por la velocidad de avance de la máquina operativa que intensificará el adelgazamiento con un avance más lento y, por el contrario, disminuirá el adelgazamiento con una mayor velocidad. Es posible intervenir muy ventajosamente regulando el flujo o la presión del aire comprimido, determinando en consecuencia una variación considerable en la velocidad periférica y en la frecuencia del movimiento del látigo.

Todavía será posible intervenir girando el tubo vertical donde se fijan los látigos neumáticos y se alimentan con aire comprimido, de manera lenta y proporcional con respecto al avance del tractor. Este movimiento permitirá que el látigo penetre en la parte interna de la planta si el volumen de la misma es grande, además de permitir que simultáneamente actúe en el exterior mientras que, aumentando la velocidad de rotación de dicho tubo, también se puede aumentar proporcionalmente la intensidad del adelgazamiento. Aún así, de una manera aún más ventajosa, en una o más formas de realización se incluye un conjunto de tubos centrales, con fuente de alimentación también diferenciada entre ellos,

de vez en cuando se pueden alimentar con aire soplado uno, algunos o todos los tubos del conjunto para alimentar solo los tubos en la proximidad de las plantas y optimizar el consumo de energía.

Finalmente, de una manera aún más ventajosa, la versatilidad del dispositivo para el adelgazamiento floral se puede  
5 ampliar aún más montando elementos flexibles o látigos "modulares": es decir, a medida que varía la forma o el volumen de la planta o la pared de producción, se pueden prever y montar látigos de diferentes longitudes o con dos o tres o más ramas, esto una vez más para obtener diferentes efectos en la capacidad de adelgazamiento.

Como se mencionó anteriormente, para adaptarse a las diversas formas de cultivo y a las diversas alturas de las  
10 plantas, la máquina debe conectarse preferiblemente al tractor en la parte delantera con un sistema equipado con movimientos hidráulicos que permitan que la manguera a la que están conectados los látigos responda eficazmente a las diversas situaciones que se presenten. La máquina se completará con un compresor adecuado que se montará con una estructura especial en los brazos de elevación traseros y será accionado por la toma de fuerza del tractor.

15 Con respecto a la técnica anterior, el documento DE 197 13 452 A1 describe un dispositivo para adelgazar árboles frutales provistos de ramas y ramitas al reducir el número de flores y/o conjuntos de frutas, que comprende un cuerpo alargado que puede girar alrededor de un eje longitudinal y un gran número de puntas en forma de látigo hechas de un material flexible, que sobresalen sustancialmente de forma radial desde el cuerpo alargado, estando el cuerpo giratorio sujeto en un bastidor, caracterizado porque se acciona el bastidor a través de un dispositivo de accionamiento  
20 en un movimiento de oscilación sustancialmente uniforme, de modo que además del movimiento de rotación del cuerpo giratorio, se lleva a cabo un movimiento de vaivén sustancialmente uniforme transversalmente al eje de rotación del cuerpo, siendo este un ejemplo clásico de dicha técnica anterior por las razones anteriores que carecen de toda la precisión y suavidad en el dispositivo de adelgazamiento en fruticultura descrito en la presente invención.

25 Y similar, el documento ES 1 066 684 U describe un dispositivo para la eliminación parcial de flores de árboles frutales, especialmente diseñado para su uso en plantaciones de árboles frutales con miras a realizar operaciones de adelgazamiento destinadas a lograr frutos de mayor calibre y mejor presentación comercial, sin el uso de productos químicos u hormonales, y cuya operación se lleva a cabo por medio de un tractor agrícola o similar, caracterizado porque el dispositivo se implementa a partir de un bastidor de estructura tubular, generalmente de forma rectangular,  
30 que tiene un cilindro soportado de forma giratoria por uno de los lados más grandes del bastidor, provisto de una multiplicidad de elementos filiformes que se extienden formando varias líneas desde el perímetro del cilindro, siendo el movimiento de giro de dicho cilindro y de los elementos filiformes que soporta propulsado por medio de un motor hidráulico que también está conectado por medio de mangueras a un gato o pistón que proporciona al bastidor una cierta inclinación lateral en ambos sentidos de rotación en virtud de la rotación del bastidor con respecto a un eje de  
35 pivote y soporte del conjunto por el tractor, dicho eje asociado con la parte intermedia del lado inferior o base de dicho bastidor. Por lo tanto, este dispositivo que tiene los mismos problemas y citados en la introducción de la técnica anterior, al ser agresivo y no específico, carece de toda la precisión y suavidad en el dispositivo de aclareo de fruticultura descrito en la presente invención, lo que permite ganar como se describe.

#### 40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Estas y otras ventajas obtenidas en virtud del innovador dispositivo de adelgazamiento descrito por la presente invención se expondrán mejor con referencia a la descripción de algunas formas particularmente preferidas de realización de la presente invención, que tienen propósitos representativos y no limitativos de la misma:

45 en la Fig. 1 - subdividida en la fig. 1a vista posterior, 1b vista lateral, 1c vista frontal, 1d vista en planta - se representa un primer ejemplo de una forma preferida de realización de dicho dispositivo para el adelgazamiento floral;  
en la Fig. 2 - subdividida en la fig. 2a vista posterior, 2b vista lateral, 2c vista frontal, 2d vista en planta - se representa  
50 un segundo ejemplo de una forma preferida de realización de dicho dispositivo para el adelgazamiento floral;  
en la Fig. 3 - subdividida en la fig. 3a vista trasera, 3b vista lateral, 3c vista frontal, 3d vista en planta - se representa un tercer ejemplo de una forma preferida de realización de dicho dispositivo para el adelgazamiento floral 1;  
en la Fig. 4 - dividida en la fig. 4a vista trasera, 4b vista lateral, 4c vista frontal, 4d vista en planta - se representa un cuarto ejemplo de una forma preferida de realización de dicho dispositivo para adelgazamiento floral 1;  
55 en la Fig. 5 - subdividida en la fig. 5a vista trasera, 5b vista lateral, 5c vista frontal, 5d vista en planta - se representa un quinto ejemplo de una forma preferida de realización de dicho dispositivo para el adelgazamiento floral 1;  
en la Fig. 6 - se representa un ejemplo adicional de una forma preferida de realización; y en la Fig. 7 - se representa otro ejemplo de una forma preferida de realización.

#### 60 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

En la Fig. 1 se representa, aquí y a continuación para todas las figuras 1a, b, c, d, se hará referencia a la figura 1

general, un primer ejemplo de una forma particularmente preferida de realización de dicho dispositivo para el adelgazamiento en fruticultura, en particular adecuado para el adelgazamiento floral 1 (y/o de frutas pequeñas en algunas formas de realización) que comprende al menos un soporte 3 que soporta al menos un tubo 2 de cualquier sección por medio de conexiones 11; al menos un medio de suministro de aire comprimido está incluido además en dicho al menos un tubo, de modo que dicho tubo es cruzado por aire comprimido por medio de una conexión 5, por ejemplo, a un compresor externo (no mostrado aquí). Este dispositivo incluye al menos una brida 10 para conectar mecánicamente este dispositivo a una máquina operativa (por ejemplo, un tractor no mostrado aquí); en dicho dispositivo 1, el tubo 2 en esta forma de construcción permanece fijo con respecto al soporte 3. A dicho tubo 2 se conectan preferiblemente en la parte opuesta a la brida 10 uno o más elementos flexibles 6 que también son huecos y, por lo tanto, pueden hacer que el aire comprimido proveniente del tubo 1 fluya dentro de ellos. Estos elementos flexibles 6 se pueden realizar en una o más secciones de diferente diámetro, - y en formas más diferentes, siempre que sean huecos - en este caso específico se representa (fig. 1d) una sección más grande, que es un diámetro más grande 7 y una sección de diámetro menor 8, que es más pequeña.

- 15 Durante el procesamiento o durante el adelgazamiento de una fila de cultivo, el dispositivo para el adelgazamiento floral 1 se mueve hacia los elementos 6 hacia las plantas a adelgazar, el aire comprimido del tubo 2 que fluye hacia los elementos 6 los pondrá en movimiento causando una oscilación más fuerte en los extremos y una menor oscilación cerca del punto de conexión con el tubo 2, esta oscilación gracias al contacto de los elementos 6 con la planta producirá un ligero temblor de las hojas que a su vez determinará el adelgazamiento de las flores y/o frutos pequeños.
- 20 Ventajosamente, la sacudida será mucho más delicada y respetuosa de la cultura actual de lo que se logró con los medios de la técnica anterior.

En la Fig. 2 se representa una variante en los elementos flexibles 6 - con referencia a la figura 2 también se pretende aquí por simplicidad todas las figuras 2a, b, c, d - de hecho en este ejemplo de realización hay una pluralidad de apéndices 8", 8", 8" con respecto al mismo elemento flexible 6. Por ejemplo, los apéndices pueden ramificarse desde un punto 7 de sección mayor/más grande.

Esta variante permite intensificar el trabajo de los elementos flexibles 6 y hacerlo más preciso y efectivo en virtud de un área más grande batida por los apéndices, esto también permite un posible ajuste adicional de la capacidad de adelgazamiento del dispositivo 1 objeto de esta invención.

En la Fig. 3, con referencia a la figura 3, todas las figuras 3a, b, c, d están destinadas aquí por simplicidad; en este ejemplo, el dispositivo para el adelgazamiento floral 1 incluye al menos un tubo giratorio 2 en virtud de un motor, por ejemplo, un motor hidráulico 15; en este caso, los elementos flexibles 6 están dispuestos en toda la superficie del tubo 2. Durante el avance del tractor a lo largo de la fila, los elementos flexibles 6 no se arrastran simplemente sobre las ramas, sino que se insertan más directamente entre la vegetación. Es decir, además de hacer que el aire comprimido fluya en los elementos flexibles 6 como ya se describió anteriormente, el tubo 2 se gira con una velocidad adecuada para permitir la inserción de elementos flexibles 6 entre las ramas de las plantas (simulando un efecto similar a una rueda dentada en una rejilla) para permitir un procesamiento más profundo de la planta y tener éxito en el adelgazamiento de las flores y/o frutos pequeños incluso en las partes menos accesibles, esto se debe a la mayor penetración de los apéndices 8 de menor diámetro en la vegetación, todo en beneficio de un procesamiento más preciso y completo. Téngase en cuenta que los elementos flexibles 6 pueden incluir al menos un apéndice 8 o más de uno como se describió anteriormente. (El número de apéndices es variable a voluntad, así como el número de elementos flexibles y en cualquier variante de construcción también se pueden concebir más de 2 tubos, hechos como el descrito anteriormente).

En la Fig. 4, con referencia a la figura 4, también se pretende aquí por simplicidad que todas las figuras 4a,b,c,d se representen como una variante con respecto a la representación de la fig. 3, en particular, se resaltan los elementos flexibles 6 que tienen más de un apéndice 8.

En la Fig. 5, con referencia a la figura 5, todas las figuras 5a, b, c, d también están destinadas aquí por simplicidad. En cambio, se representa una forma de realización donde se destaca la presencia de más de un tubo central 2, es decir, se incluye un conjunto de tubos: tubos 2", 2", 2", 2n, que tienen la función principal de gestionar de manera más económica el aire comprimido dirigido a los elementos flexibles 6. La posibilidad de tener un conjunto de tubos permite alimentar de vez en cuando solo los elementos flexibles que se procesan realmente en y dentro de la planta/fila. Básicamente, solo el tubo 2n y sus respectivos elementos flexibles conectados orientados hacia la fila reciben aire comprimido, mientras que la fuente de alimentación está cerrada a los más alejados de la planta y, por lo tanto, no está operativa. Por lo tanto, esta solución ahorra la energía del compresor que tendrá que suministrar el aire comprimido al dispositivo 1.

La Fig. 6 muestra una variante de realización donde hay puntales o soportes de material elástico o semirrígido 400 conectados a dicho tubo 2, que son capaces de soportar al menos un mini motor 401 montado en un soporte giratorio

402. El eje del rotor de los minimotores estará equipado con un husillo 403 al que se unen 6 elementos flexibles, que se definen aquí por conveniencia de los látigos elásticos 405, que en este caso pueden o no ser huecos.

Esta variante permite una rotación lenta del tubo 2 y, por lo tanto, las consiguientes ventajas ya descritas anteriormente. La velocidad de rotación de los motores eléctricos se puede ajustar individualmente o en grupos con potenciómetros especiales. El movimiento giratorio de los látigos 405, si se considera apropiado, se puede modificar en un movimiento de traslación alternativo o incluso aleatorio, con guías especiales unidas al estator del motor.

En la Fig. 7 se representa una variante de realización donde el movimiento giratorio es generado centralmente por uno o más motores eléctricos y/o hidráulicos conectados directamente a dicho tubo 2, dicho motor transmite el movimiento mecánicamente a medios adecuados (tales como, por ejemplo, una correa 423 conectada a su vez a poleas conectadas a husillos 403) que están conectados directamente a los elementos flexibles 405.

El movimiento se transmite a través de un eje longitudinal a lo largo de todo el tubo central 2, que estará equipado con soportes 421 unidos a dicho tubo; a dichos soportes 421 se articulan brazos 420 por medio de un gancho móvil 430, esto permite un movimiento oscilatorio de los brazos 420 en un plano perpendicular al eje de rotación del tubo 2. El soporte 421 estará equipado con un sistema de resorte o elástico 422 que devolverá el gancho o la parte móvil 430 del soporte 421 siempre en la posición central. El brazo 420 incluirá medios internos tales como una o más poleas (no visibles aquí) y una correa 423 que transfiere el movimiento a uno o más husillos 403 conectados a dichos brazos 420, a dicho(s) husillo(s) se fijarán los látigos 405 en varias inclinaciones posibles. También en este caso, dependiendo del funcionamiento del motor (dirección de rotación, velocidad, etc.) los látigos pueden tener diferentes movimientos, pero el sistema en este caso no podrá girar y, por lo tanto, será más adecuado para formas más estrechas de reproducción.

Los látigos que se fijarán al husillo giratorio, tendrán formas, tamaños y características para que su movimiento sea lo más selectivo posible y golpearán las flores en mayores proporciones que las hojas, o se diseñarán con materiales, tipo de sección y diámetro del mismo o diferente tamaño adecuados para el propósito.

Para llevar a cabo un procesamiento selectivo, en el caso del movimiento giratorio, los látigos, si tienen la forma adecuada, pueden generar un flujo de aire descendente (por ejemplo, como en el caso de las hélices de los drones) de modo que las hojas con una superficie más grande bajan más que las flores y, en consecuencia, tienen una menor probabilidad de verse afectadas por el látigo.

En el caso de diferentes movimientos, el borde exterior al final del látigo, es decir, el que impacta en la vegetación, debe tener áreas alternativamente cóncavas con una superficie afilada y áreas con superficie convexa y redondeada. De esta manera, la parte del látigo que impacta con la vegetación cortará preferiblemente los tallos de las flores y tenderá a evitar las hojas.

Se entiende que ambas posibilidades, así como las variantes descritas anteriormente, tienen todas en común el objetivo de originar un movimiento de látigo que comience en todo el volumen de la planta y a continuación permita un procesamiento homogéneo del mismo volumen especialmente en la parte central de la misma, un objetivo que no se puede perseguir con un movimiento giratorio que se origina en el tubo central y, por lo tanto, externo, ya que en este caso los látigos impactarían preferiblemente en la superficie externa de las ramas de las plantas.

Se debe tener en cuenta que en cada variante, dependiendo de la oportunidad, el (los) motor(es) puede(n) ser eléctrico(s), hidráulico(s) y/o neumático(s).

Por lo tanto, está claro que este innovador dispositivo de adelgazamiento ofrece todas las ventajas técnicas descritas anteriormente de una manera muy ventajosa.

Las variantes en los materiales donde se fabrica el dispositivo, el tipo de compresor, el suministro, el montaje en maquinaria agrícola u otro tipo de máquina operativa, el número de tubos, el modo de suministro de aire, la forma de los apéndices 6, el número de apéndices, los diversos diámetros, el suministro de energía, el tipo de compresores, el ajuste de los modos de movimiento, etc. deben considerarse meras variantes de la construcción de la presente invención que no restringen en ningún caso el alcance de protección de la presente invención, ya que el alcance de protección se proporciona en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura que comprende al menos un soporte (3) al que está conectado un tubo (2) al que están conectados uno o más elementos de látigo flexibles (6) y dicho soporte (3) está  
5 conectado por medios, tales como al menos una brida (10), conectada a una máquina operativa, tal como un tractor, **caracterizado porque** dicho tubo (2) está conectado a al menos un compresor de aire para suministrar al menos aire con presión y/o caudal variable a dicho tubo (2), estando dicho tubo (2) atravesado por dicho flujo de aire que fluye en dichos uno o más elementos de látigo flexibles (6), siendo dichos uno o más elementos de látigo flexibles (6) huecos y capaces de moverse cuando son atravesados por dicho flujo de aire, estando el movimiento de uno o más elementos  
10 de látigo flexibles (6) modulado por aire comprimido, teniendo los uno o más elementos de látigo flexibles (6) un movimiento oscilatorio aleatorio golpeando las partes de la planta a adelgazar, tales como flores y/o frutos pequeños, con fuerza modulada dependiendo de la presión y/o caudal del flujo de aire suministrado.
2. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según la reivindicación 1, donde el tubo (2) está fijado  
15 para permitir un adelgazamiento más superficial o puede girar para permitir una mayor penetración de los elementos de látigo flexibles (6) en la planta.
3. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde dichos elementos de látigo flexibles huecos (6) comprenden múltiples secciones, que al menos una sección estrecha  
20 (8) y una sección ancha (7), hechas del mismo o diferentes materiales y/o espesor y que tienen cavidades internas de la misma o diferente forma para modular la oscilación de los elementos de látigo flexibles (6).
4. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde dichos uno o más tubos (2) pueden tener múltiples secciones.  
25
5. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde en la superficie de dicho al menos un tubo (2) están conectados en uno o una pluralidad de puntos uno o más elementos de látigo flexibles (6).
- 30 6. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde dichos elementos de látigo flexibles (6) comprenden un tallo único (7) con una sección, un tallo único con secciones variables (7,8), uno o más tallos bifurcados (8', 8''), uno o más tallos trifurcados (8',8'',8'''), en o más tallos cuadrifurcados (8',8'',8''',8''''), por lo que dichos elementos de látigo flexibles (6) incluyen una o más secciones (8) ramificadas desde la sección central (7).  
35
7. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde uno o una pluralidad de dichos elementos de látigo flexibles (6) y/o secciones (7,8,8',8'') tienen longitudes que son diferentes entre sí.
- 40 8. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un conjunto de tubos centrales (2', 2'', 2''', 2n) que tienen una fuente de energía que se diferencia entre cada tubo (2', 2'', 2''', 2n) y al menos uno de los tubos del conjunto puede alimentarse con aire soplado para alimentar solo aquellos tubos (2n) que están más cerca de las plantas para optimizar el consumo de energía.
- 45 9. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde dichos elementos de látigo flexibles (6) tienen un movimiento oscilatorio aleatorio, que es más pronunciado y rápido en la parte terminal más distante del tubo y un movimiento oscilante menos amplio y más lento cerca de la conexión con el tubo (2), que tiene la ventaja de un procesamiento vigoroso en la parte interna de la planta que es más denso e intrincado.  
50
10. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde dicho dispositivo (1) comprende una pluralidad de ajustes: ajuste de la velocidad de alimentación de la máquina operativa con una velocidad de alimentación baja que tiene un adelgazamiento más intenso o con una velocidad más alta que tiene menos adelgazamiento, regulación de flujo y/o regulación de presión de aire comprimido para cambiar  
55 la velocidad periférica y la frecuencia del movimiento de los elementos de batido flexibles (6).
11. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde al menos un tubo (2) está girando por efecto de un motor (15), por ejemplo, hidráulico.
- 60 12. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde dicho dispositivo (1) está alimentado por motores eléctricos y/o hidráulicos y/o neumáticos.

13. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde dicho dispositivo (1) comprende minimotores (401) dirigibles eléctricamente aplicados sobre un soporte elástico (400) conectado directamente a la parte distal del tubo (2), estando equipado el eje del rotor de dichos minimotores (401) con un mandril (403) al que se fijan dichos elementos de látigo flexibles (6).

5

14. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según la reivindicación 13, donde la velocidad de rotación de los motores eléctricos (401) puede ajustarse individualmente o en grupos con potenciómetros especiales.

15. Dispositivo de adelgazamiento (1) en fruticultura según una de las reivindicaciones anteriores, donde uno o más motores eléctricos y/o hidráulicos están conectados directamente a dicho tubo (2) equipado con soportes (421) unidos a dicho tubo, a dichos soportes (421) hay brazos articulados (420) por medio de un gancho móvil (430), permitiendo esto un movimiento oscilatorio de los brazos (420) en un plano perpendicular al eje de rotación del tubo (2), estando equipado el soporte (421) con un sistema de resortes o elástico (422) capaz de llevar el gancho o parte móvil (430) del soporte (421) siempre en la posición central, incluyendo el brazo (420) dentro de él medios (423) para transferir el movimiento a uno o más husillos (403) conectados a dichos brazos (420), estando dichos husillos fijados a los elementos de látigo flexibles (6) en varias inclinaciones posibles.

10

15

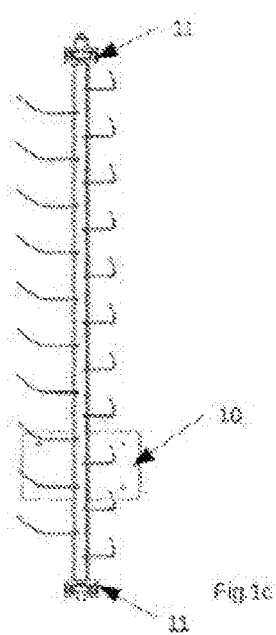


Fig. 1c

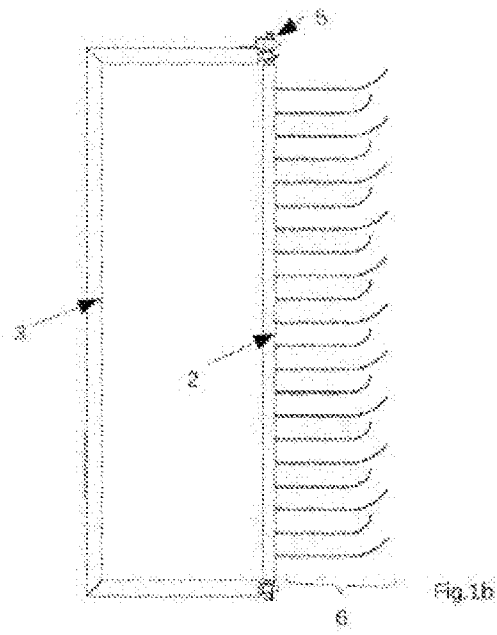


Fig. 1b

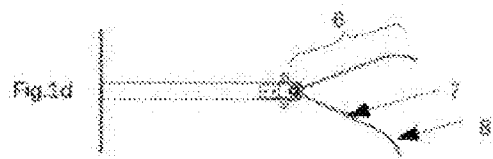


Fig. 1d

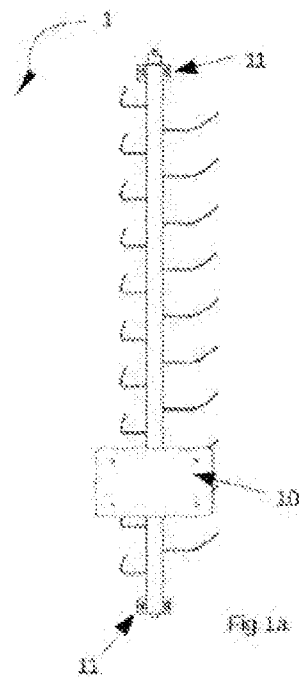


Fig. 1a

Fig. 1

