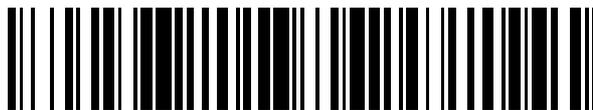


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 353**

21 Número de solicitud: 201531334

51 Int. Cl.:

A01D 46/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

18.09.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.02.2016

Fecha de la concesión:

10.08.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

18.08.2016

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA (50.0%)
Avenida Medina Azahara, 5
14071 Córdoba (Córdoba) ES y
MORESIL, S.L. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SOLA GUIRADO, Rafael Rubén;
GIL RIBES, Jesús;
BLANCO ROLDÁN, Gregorio Lorenzo;
CASTRO GARCÍA, Sergio;
MORENO MARTÍNEZ, Francisco y
MORENO MARTÍNEZ, José**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

54 Título: **Sistema y método de cosecha lateral de árboles frutales mediante vareo mecánico modular**

57 Resumen:

Sistema y método de cosecha lateral de árboles frutales mediante vareo mecánico modular.

Un objeto de la presente invención se refiere a un sistema de cosechado lateral de árboles frutales mediante vareo mecánico modular, que comprende una plataforma (1) de soporte, a la que se ancla una columna (6) que, a modo de bastidor, soporta una pluralidad de módulos sacudidores (7), orientables respecto de dicha columna (6). Ventajosamente, dichos módulos sacudidores comprenden: al menos un brazo (15) de conexión entre la columna (6) y el módulo sacudidor (7); medios (16) pivotantes de rotación o articulación del brazo (15) de cada módulo sacudidor (7) respecto de la columna (6); al menos dos tambores (11) de sacudida rotables de los que parte una pluralidad de varas (9), estando equipados dichos tambores (11) con medios motores (12) configurados para sacudir o hacer vibrar las varas (9), generando un movimiento de vareo. La invención se refiere, asimismo, a un método de cosechado que comprende el uso del citado sistema.

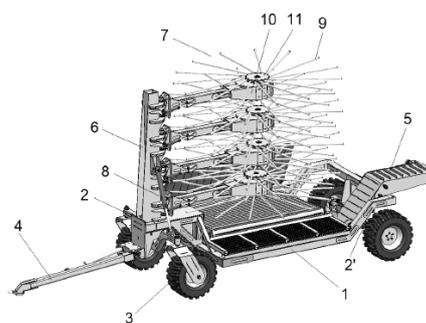


FIG. 1

ES 2 560 353 B2

DESCRIPCIÓN

**SISTEMA Y MÉTODO DE COSECHA LATERAL DE ÁRBOLES FRUTALES
MEDIANTE VAREO MECÁNICO MODULAR**

5

CAMPO DE LA INVENCIÓN

10 La presente invención se enmarca en el sector de la agricultura y, más concretamente, en el campo técnico de la mecanización agrícola. Su aplicación principal es la recolección de frutos colgantes en general y, más concretamente, la recolección de frutos en árboles de gran tamaño tales como el olivar tradicional, siendo también utilizable en otras especies de árboles.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15

20 Tradicionalmente, la recolección de la aceituna se ha realizado de forma manual, o bien vareando los árboles con varas de gran longitud. Desde hace ya casi medio siglo, se ha intentado mecanizar las operaciones de derribo del fruto, perfeccionando la maquinaria de recolección con el estudio y ensayo de diversas técnicas. Paralelamente, se ha producido una evolución del propio olivar que, en ciertos aspectos, afecta a su recolección, como modificaciones en diseño de plantaciones, la formación del árbol y/o su poda, refinando las técnicas aplicadas de forma que se puedan reducir, en tiempos y en costes, el esfuerzo de las tareas asociadas al derribo de los frutos y su recolección.

25

A pesar de que la mayoría de las nuevas plantaciones establecidas se han ido adaptando a la nueva maquinaria, sigue existiendo una elevada superficie con plantaciones tradicionales. La mayor parte de estas plantaciones tradicionales no son aptas para una reconversión hacia la mecanización de maquinaria existente en la actualidad, por lo que se ha producido, en consecuencia, una tendencia creciente de pérdida de rentabilidad de las mismas.

30

La dificultad de adaptación de las plantaciones ha llevado a los fabricantes de maquinaria de recolección a tener que adecuar los distintos sistemas existentes a las diferentes tipologías de olivar. Así, la técnica de derribo predominante en la actualidad es el derribo por vibración, donde se disponen en el árbol elementos que generan un movimiento rotacional dando lugar

a desplazamientos pequeños, pero a una frecuencia muy grande y aplicando la vibración sobre su tronco. Estos sistemas difieren, por ejemplo, de los sistemas basados en sacudida, donde la vibración se aplica en las ramas y que comprende un movimiento de mayor desplazamiento (orden de centímetros) y frecuencia más baja (3-10 Hz, aproximadamente).

5

Dentro de los sistemas de vibración conocidos, los vibradores de tronco constan de una pinza que agarra el tronco del árbol, y un sistema oscilatorio con masa excéntrica que, al rotar, transmite la vibración desde el del tronco hasta el fruto, para provocar su caída. Un sistema vibrador puede ir integrado en una máquina autopropulsada, o acoplado a un tractor. La aceituna suele caer sobre unos lienzos que se colocan alrededor del olivo, o bien, el propio sistema de derribo puede alojar una plataforma recolectora que recoja el fruto derribado por el vibrador, permitiendo su manipulación.

También son conocidos los sistemas como el divulgado en la solicitud de patente española P201431949. Dicho sistema comprende una pluralidad de tambores de varas radiales de vibración, que se integran en un bastidor fijo como parte de un chasis desplazable. El sistema se puede mover en la plantación y situarse próximo a los árboles, realizando un movimiento de sacudida o vareo sobre sus copas y derribando sus frutos. Si bien este sistema comparte algunos planteamientos técnicos con la presente invención (por ejemplo, la existencia de tambores portavaras), posee algunas limitaciones en cuanto a su aplicación a diferentes geometrías de árboles, dado que las posiciones relativas de los tambores portavaras siempre permanecen fijas. Por ello, en algunos tipos de plantaciones o morfologías de árboles, su aplicación no consigue un grado óptimo de penetración en la copa, ya sea por exceso, lo que impacta negativamente a la eficiencia en el derribo de frutos.

Asimismo, existen una gran cantidad de árboles que no son aptos para ser vibrados en su tronco por las características del mismo como diámetro, edad o estado fisiológico. Además, la mayoría de los métodos usados en las plantaciones tradicionales de olivar suelen estar basados en técnicas descompuestas para las distintas actividades requeridas para la recolección del fruto, como el derribo del fruto, el apure del árbol, la recogida del fruto y su manejo, y el transporte a su lugar de gestión final. De este modo, se requiere, generalmente, una necesidad de gran mano de obra y una coordinación apropiada. Esto conlleva un incremento de los costes de recolección. Es por ello que se plantea, en el estado actual de

este campo técnico, una demanda de desarrollo de sistemas que ofrezcan una recolección integral en olivar tradicional, aplicando la vibración en las ramas, con independencia del tronco y permitiendo una reducción de mano de obra mediante la posibilidad de recolección en continuo mejorando los tiempos de trabajo.

5

La recolección para este tipo de olivar supone, pues, un reto para la mecanización agraria debido a la heterogeneidad de las plantaciones en las distintas explotaciones. Existen plantaciones con árboles que poseen grandes copas, que pueden alcanzar más de 6 m de diámetro y más 4 m de altura, con una estructura muy heterogénea e irregular. Por ello, la aplicación del derribo por vibración se hace dificultosa, mientras que la aplicación de un vareo mecánico localizado puede ser de mayor eficiencia, al aplicar las fuerzas de derribo directamente sobre las ramas fructíferas.

10

Como consecuencia de lo anterior, se plantea en el presente campo técnico la necesidad de dar solución a los problemas y limitaciones descritos, relacionados con la adaptabilidad de los sistemas de vibración a las diversas tipologías de árboles en plantaciones de olivar. La presente invención está orientada a solventar dichos problemas técnicos, mediante un novedoso sistema de cosecha lateral de árboles frutales, equipado con medios modulares de vareo mecánico.

15

20

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCION

A la vista de lo descrito en párrafos anteriores, un objeto de la presente invención es, pues, la obtención de nuevos sistemas de cosecha de frutos en árboles, y preferentemente de aceitunas en plantaciones de olivo, que apliquen vibración a las ramas del árbol mediante sacudida en la copa, preferentemente de modo lateral, con una adaptación a la misma por alturas y profundidad, consiguiendo así un derribo localizado del fruto en esa zona, junto con una interceptación y limpieza del fruto derribado simultánea sobre un dispositivo anexo al sistema de derribo.

25

30

Se consigue, con ello, que el proceso de cosechado se adapte de forma mejorada a las irregularidades del árbol y el terreno, y que todas las operaciones realizadas estén coordinadas de forma continua y sin paradas, optimizando así los tiempos de derribo de frutos y su recogida.

Dicho objeto se realiza mediante un sistema de cosecha según cualquiera de las reivindicaciones del presente documento.

5 Preferentemente, el sistema de cosecha lateral de árboles frutales de la invención está equipado con una pluralidad de módulos de sacudida de copa, que se integra con una cosechadora que recoja los frutos derribados, al mismo tiempo que se produce el derribo. El sistema de la invención comprende una plataforma de soporte a la que se ancla una columna que, a modo de bastidor, soporta los citados módulos sacudidores, siendo éstos orientables respecto a dicha columna. Ventajosamente, dichos módulos sacudidores comprenden: al menos un brazo de conexión entre la columna y el módulo sacudidor; medios de rotación o articulación del brazo de cada módulo sacudidor respecto de la columna; y al menos dos tambores de vibración móviles o rotables de los que parte una pluralidad de varas, estando equipados dichos tambores con medios motores configurados para sacudir las varas generando un movimiento de vareo. Se consigue con ello un medio de eficaz de sacudida y obtención de los frutos de los árboles, que mejora la capacidad de derribo y recolección de frutos frente a los sistemas vibradores conocidos.

La cosechadora a la que se refiere la presente invención ha sido, por tanto, concebida para resolver la problemática existente en el campo de los sistema de cosecha, de forma que dicho sistema pueda adaptarse a los diferentes tramos o partes del árbol, pudiendo trabajar con cualquier morfología o conformación de dicho árbol. Para ello, cada uno de los módulos sacudidores del sistema puede ser regulado de forma independiente, para conseguir un óptimo vareo y, como consecuencia, un óptimo derribo del fruto.

25 En una realización preferente de la invención, existe una distribución de varas alojadas sobre dos mecanismos portavaras o tambores que forman un grupo de sacudida. Más preferentemente, las varas se encuentran orientadas de forma secante con relación a la geometría circular del tambor. La inserción del mismo en la copa del árbol es de manera radial al tambor. De esta forma se consigue que las varas puedan insertarse cómodamente en los espacios comprendidos entre las ramas de los árboles sin producir hundimiento sobre las ramas trasmitiéndola sacudida a un volumen eficaz sustancialmente superior a accesible mediante los sistemas de pinza del estado de la técnica. Dicha distribución permite la adecuada penetración de las varas en la copa de los árboles en cualquier forma que ésta

tenga. Para su adaptación a diferentes estados o especies de árboles, las varas del sistema de la invención pueden estar formadas por materiales rígidos, tales como materiales metálicos, o por materiales semi-rígidos, tales como materiales plásticos.

5 En una realización preferente de la invención, la generación del movimiento de sacudida en el tambor del sistema tiene lugar al accionar al menos dos masas excéntricas desfasadas simétricamente unidas por un eje intermedio y accionadas por un motor. Dichas masas están conectadas a cada uno de los grupos de varas de cada tambor y ubicadas de tal manera que en su movimiento de rotación minimiza esfuerzos indeaseables gracias al
10 efecto de equilibrado dinámico que producen. Se consigue con ello un movimiento alternante entre cada uno de los grupos de varas, que proporciona una adecuada agitación de las mismas para el derribo de los frutos en las ramas y/o copas de los árboles.

Preferentemente, el sistema de la invención se instala en combinación con un tractor o una
15 máquina agrícola, estando configurado para recorrer una plantación de árboles, aplicando los medios de sacudida a las copas de dichos árboles y recolectando los frutos así desprendidos. En este sentido, otro objeto de la presente invención se refiere a un método para el derribo y recolección de frutos que comprende el uso de un dispositivo según cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento.

20

Preferentemente, dicho método orientado a la recogida de frutos de árboles en una plantación, comprende las siguientes etapas:

- Aproximación del sistema al árbol de forma tangencial a la geometría de la copa,
25 orientando las varas de forma secante a dicha geometría y colocando cada módulo en contacto con la copa de manera manual o automática.
- Inicio del derribo del fruto por medio de los módulos sacudidores aplicados a la copa del árbol, en combinación con la recepción, gestión, limpieza y/o almacenamiento del mismo.
- 30 - Avance del sistema alrededor del árbol adaptándose a las geometrías de tronco y ramas, y salida del árbol hacia el siguiente árbol de la plantación; o en su caso avance en un dirección recta según las calles de la parcela
- Repetición de las etapas anteriores hasta que el medio de almacenamiento de fruto esté lleno y/o se requiera descargar.

Mediante la orientación de las varas de forma secante en el tambor y radial a la geometría de la copa del árbol, se consigue que el movimiento rotacional de vareo se produzca sin clavarse las varas en el árbol, sino que cuando la vara golpee de forma radial a alguna
5 rama, el tambor pivote gracias al desfase que existe entre esta y el centro del tambor girando así la totalidad del tambor y evitando provocar daños al árbol. De esta manera el movimiento efectivo de golpeo es imita al vareo manual.

Tal y como se ha descrito, cada módulo sacudidor se integra de forma articulada en el
10 conjunto bastidor que conforma la columna anclada a la plataforma, permitiendo que los módulos giren sobre un eje o pivote y se muevan para aproximarse al árbol por alturas y profundidades diferentes, adaptándose al contorno del árbol para mejorar el porcentaje de derribo.

15 **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para completar la descripción que se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la presente invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña un juego de figuras donde, con
20 carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1 muestra una representación correspondiente a una perspectiva general del sistema de cosecha de la invención, según una realización preferente de la misma.

25 La Figura 2 muestra una representación explosionada de módulo de sacudida del sistema, según una realización preferente de dicho módulo.

La Figura 3 muestra una vista en alzado de un sistema según la invención, instalado en un tractor y equipado con un medio de recogida de los frutos derribados por medio de cintas
30 transportadoras.

La Figura 4 muestra una vista en planta de la trayectoria planteada para el ciclo de recolección del sistema de la invención, basada en ciclos de recolección alrededor de los árboles con un ataque de los módulos sacudidores en dirección tangencial o secante a la

copa del árbol, junto con transiciones de avance entre árboles con trayectorias tangenciales a la copa de los mismos.

Números de referencia de las Figuras 1-4:

5

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
1	Plataforma de soporte
2, 2'	Ejes
3	Ruedas
4	Tiro de arrastre
5	Cintas transportadoras
6	Columna, bastidor
7	Módulos sacudidores
8	Mecanismo de nivelación transversal
9	Varas de golpeo
10	Carcasa módulos
11	Tambor portavaras
12	Arrastre de motor
13	Masa excéntrica
14	Eje intermedio
15	Brazo articulado
16	Medios de rotación o articulación

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 10 Según lo descrito en párrafos precedentes y tal como se muestra en la Figura 1 del presente documento, el sistema de la invención se constituye a partir de una plataforma (1) de soporte a la que se anclan, al menos, dos ejes (2, 2') con ruedas (3), un tiro de arrastre (4), una o más cintas transportadoras (5) para transporte la gestión y la recogida de frutos y, al menos, una columna (6) sustancialmente vertical respecto de la plataforma que, a modo de
- 15 bastidor soporta una pluralidad de módulos sacudidores (7), orientables respecto de dicha columna (6) (ver detalle de una realización preferente de uno de estos módulos sacudidores

(7) en la Figura 2).

Para conseguir una alta maniobrabilidad del sistema de la invención, el tiro de arrastre (4) del sistema permite desplazar lateralmente la plataforma (1) respecto al vehículo automotriz que la arrastra. Asimismo y como se ha descrito previamente, la plataforma (1) incorpora un
5 eje (2) delantero y un eje trasero (2') equipados con sendos pares de ruedas (3), por ejemplo ruedas auto-giratorias o equipadas con control de dirección. El conjunto formado por la plataforma (1), los ejes (2, 2'), las ruedas (3) y el tiro de arrastre (4) conforman, por tanto, los medios de desplazamiento del sistema en la plantación de árboles.

10

Con el objetivo de adaptar la aplicación del sistema a terrenos inclinados, la columna (6) que se ancla a la plataforma (1) comprende, preferentemente, un mecanismo de nivelación transversal (8), por ejemplo integrado por un cilindro hidráulico, que permite dar estabilidad al sistema y que permite orientar dicha columna (6) en la dirección transversal de la
15 plataforma (1) sobre el terreno, de forma que los módulos sacudidores (7) se puedan aplicar de forma sustancialmente horizontal a los árboles.

Como se ha mencionado, la vibración se aplicará directamente a las ramas fructíferas de los árboles, mediante la aproximación de los módulos sacudidores (7) dispuestos en la columna
20 (6), que serán los elementos generadores del vareo mecánico. Tal y como se aprecia en la Figura 2 del presente documento, cada módulo sacudidor (7) comprende una pluralidad de varas (9) configuradas para su aplicación a la copa de los árboles, provocando el desprendimiento de los frutos de dichos árboles mediante golpeo o sacudida en su movimiento. En distintas realizaciones de la invención, las varas (9) pueden estar formadas
25 por materiales rígidos, por ejemplo materiales metálicos, o por materiales semi-rígidos, por ejemplo materiales plásticos, en función del tipo de especies de árboles a las que se aplique el sistema.

Preferentemente, las varas (9) del sistema de la invención se encuentran instaladas sobre
30 una carcasa protectora (10) en los tambores portavaras (11) auto-giratorios, donde dichas varas (9) se encuentran preferentemente orientadas de forma secante con relación a la región cilíndrica de cada tambor (11). En la realización preferente mostrada por la Figura 2, las varas (9) se encuentran distribuidas en dos tambores estando cada grupo instalado en cada uno de dichos tambores (11), preferentemente en sus extremos longitudinales. El

conjunto formado por las varas (9) y los tambores (11) constituye el medio de sacudida y golpeo de los frutos que integra el sistema de la presente invención. Para la realización descrita basada en dos grupos de varas (9), la generación de la sacudida en el tambor (11) tiene lugar, preferentemente, mediante un motor de vibración que arrastra un mecanismo (12) , configurado para accionar dos masas excéntricas (13) unidas por un eje intermedio (14), por ejemplo mediante un sistema de arrastre por cadenas. Dichas masas (13) están conectadas a cada uno de los tambores (11) auto-giratorios y se encuentran desfasadas 180° entre sí, consiguiendo un movimiento alternativo circular, desfasado entre cada tambor, que permite un equilibrio dinámico, en función de la distribución de masas y diámetro de las masas, que minimiza las vibraciones en el soporte del sistema de cosecha, además de generar el cruce entre varas durante el vareo, lo que provoca un derribo controlado de los frutos del árbol.

Las dos masas excéntricas (13), colocadas opuestamente y, a su vez, equilibradas dinámicamente para evitar vibraciones, producen un cruce entre ellas cuando se giran, con lo cual las varas (9) que están colocadas en los mecanismos realizarán un movimiento cruzado, que es el que imita al vareo y que, al tener el movimiento de cruce, genera que el fruto derribado caiga lo más vertical posible para que se pueda recoger. El movimiento de las masas excéntricas (13) es rotacional. Sobre ellas, van colocados los tambores (11), que giran a su vez rotacionalmente de forma libre con las masas (13). No obstante, mediante la aplicación de un rodamiento intermedio y gracias a la inercia de los tambores, se consigue que los tambores no giren completamente sobre su eje de rotación provocando sólo el desplazamiento originado por las masas. Este desplazamiento es el que simula el vareo mecánico reflejado en las varas (9) que están ubicadas en el tambor A su vez, este giro libre permite que el sistema pueda avanzar y las varas (9) actúen como un engranaje con el árbol, avanzando sin producir su rotura.

En la realización preferente de la invención mostrada en la Figura 1, el sistema de cosecha comprende cuatro módulos sacudidores (7), dispuestos ocupando una posición a distinto nivel cada uno en la altura de la columna (6). Cada módulo sacudidor (7) dispone de dos tambores (11) con sus conjuntos portavaras correspondientes. Asimismo, cada tambor (11) portará preferentemente entre 12 y 24 varas (9), permitiendo así una adecuada vibración en las ramas del árbol.

En esta realización preferente de la invención, cada uno de los módulos sacudidores (7) se ancla a la columna (6) del sistema, que hace de bastidor de soporte de dichos módulos (7), mediante un brazo (15) equipado con medios (16) pivotantes de rotación o articulación. Dichos medios (16) permiten al brazo (15) rotar de forma controlada sobre la columna (6),
5 facilitando así la aproximación a la copa del árbol. En distintas realizaciones preferentes de la invención, el brazo (15) de cada módulo puede contar con medios de aproximación manual o automática a la copa del árbol, mediante un subsistema de lectura de distancias y/o lectura de penetración en dicha copa. Dicha configuración permite que cada módulo pueda aproximarse de manera independiente al árbol permitiendo una adaptación más
10 idónea a la copa del árbol por alturas.

Según lo descrito, la configuración de los brazos (15) de forma articulada respecto a la columna (6) del sistema permite rodear de forma eficaz el árbol durante el cosechado. Preferentemente, de modo lateral a la plataforma (1) de soporte y bajo las regiones de
15 aplicación de las varas (9), se dispondrá una estructura de recepción del fruto derribado, adaptable a la geometría amorfa de uno o varios troncos. La estructura será abatible para ayudar a la conducción del fruto hacia una cinta de recepción y transporte (5), que lo conducirá hacia un subsistema de limpieza, que se aplicará preferentemente en el tiempo transcurrido durante el desplazamiento de árbol a árbol. En dicho subsistema de limpieza se
20 separa el fruto del resto de material vegetal.

Una vez limpio, el fruto se conduce, preferentemente, hacia un subsistema de pesado y descarga, compuesto por una cinta de transporte (5) principal que actuará como tolva de recepción y pesado. Ésta descargará en otra cinta lateral, que conducirá el fruto hacia la
25 descarga del sistema.

Tal y como se muestra en la Figura 3 del presente documento, la plataforma (1) del sistema será preferentemente arrastrada por un tractor o máquina agraria similar, permitiendo el trabajo en círculo alrededor de la copa en olivar tradicional, donde no es posible la
30 recolección lineal con sistemas de sacudida.

En una realización preferente de la invención, cuando el medio de sacudida inicia el contacto con la copa del árbol, comienza el derribo del fruto, mientras que los medios de

recepción interceptan el fruto derribado, lo dirigen hacia la parte trasera de dicho medio, lo limpian y finalmente lo depositan en una tolva de almacenamiento.

5 En la Figura 4 del presente documento se muestra cómo se realiza la recogida de los frutos en un olivar, mediante una realización preferente de la invención. Mientras la máquina agrícola avanza alrededor del árbol con trayectoria circular, aproximándose a la geometría de la copa del árbol, los módulos de sacudida (7) del árbol se repliegan cuando existe contacto con el mismo, y vuelven a su posición original cuando dejan de tocar con la copa. A medida que el fruto va siendo derribado, es recogido por las superficies de interceptación de
10 los medios de recepción.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de cosecha lateral de árboles frutales mediante vareo mecánico modular, que comprende una plataforma (1) de soporte a la que se ancla una columna (6) que, a
5 modo de bastidor, soporta una pluralidad de módulos sacudidores (7), orientables respecto de dicha columna (6), y **caracterizado por que** dichos módulos sacudidores (7) comprenden:

- al menos un brazo (15) de conexión con la columna (6);
- medios (16) de rotación o articulación del brazo (15) de cada módulo sacudidor (7)
10 respecto de la columna (6);

- al menos dos tambores (11) de sacudida rotables, de los que parte una pluralidad de varas (9), estando arrastrados dichos tambores (11) o el mecanismo que los aloja por medios motores (12) y configurados para otorgar un movimiento de vaivén alternativo y cruzado entre cada tambor (11), generando vareo mecánico para su aplicación a los árboles
15 frutales.

2.- Sistema según la reivindicación anterior, donde las varas (9) se encuentran orientadas de manera secante con relación a la región cilíndrica del tambor (11).

20 3.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las varas (9) de cada módulo sacudidor (7) se encuentran distribuidas en dos grupos portavaras alojadas en sendos tambores (11).

4.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la plataforma
25 (1) de soporte, está anclada, adicionalmente, a al menos dos ejes (2, 2') con ruedas (3), un tiro de arrastre (4) y/o una o más cintas transportadoras (5).

5.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un motor de vibración (12) para la generación del movimiento de sacudida en el tambor (11),
30 estando dicho motor de vibración (12) configurado para accionar al menos dos masas excéntricas (13) unidas por un eje intermedio (14).

6.- Sistema según la reivindicación anterior, donde los tetones de ambas masas excéntricas (4) están desfasados 180°.

5 7.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el brazo (15) de cada módulo sacudidor (7) comprende medios de aproximación manual o automática a la copa del árbol, mediante un subsistema de lectura de distancias y/o lectura de penetración en dicha copa.

10 8.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la columna (6) que se ancla a la plataforma (1) comprende un mecanismo de nivelación transversal (8), para orientar dicha columna (6) en la dirección transversal de la plataforma (1) sobre el terreno, de forma que los módulos sacudidores (7) se puedan aplicar de forma sustancialmente horizontal a los árboles.

15 9.- Sistema según la reivindicación anterior, donde el mecanismo de nivelación transversal (8) está integrado por un cilindro hidráulico aplicado a la columna (6).

10.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un medio de recepción de frutos instalado en una región inferior bajo los módulos sacudidores (7).

20 11.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, instalado en combinación con un tractor o una máquina agrícola.

25 12.- Método de la recogida de frutos de árboles en una plantación, que comprende el uso de un sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y la realización de las siguientes etapas:

- aproximación del sistema al árbol de forma tangencial a la geometría de la copa, orientando las varas de forma secante a dicha geometría;
- inicio del derribo del fruto por medio de los módulos sacudidores (7) aplicados a la copa del árbol, en combinación con la recepción, gestión, limpieza y/o almacenamiento del mismo;
- avance del sistema alrededor del árbol, o bien, bordeando un lado del árbol, adaptándose a las geometrías de tronco y ramas, y salida del árbol hacia el siguiente árbol de la plantación;

- repetición de las etapas anteriores hasta que el medio de almacenamiento de fruto esté lleno y/o se requiera descargar.

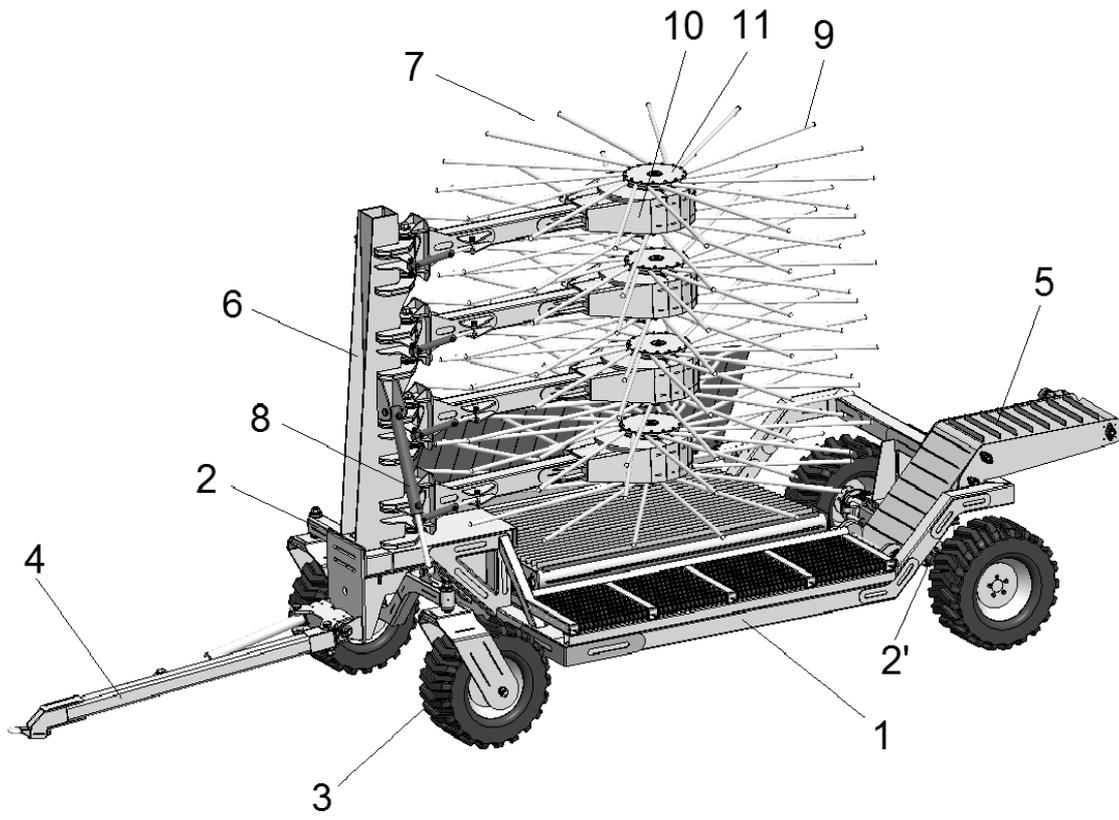


FIG. 1

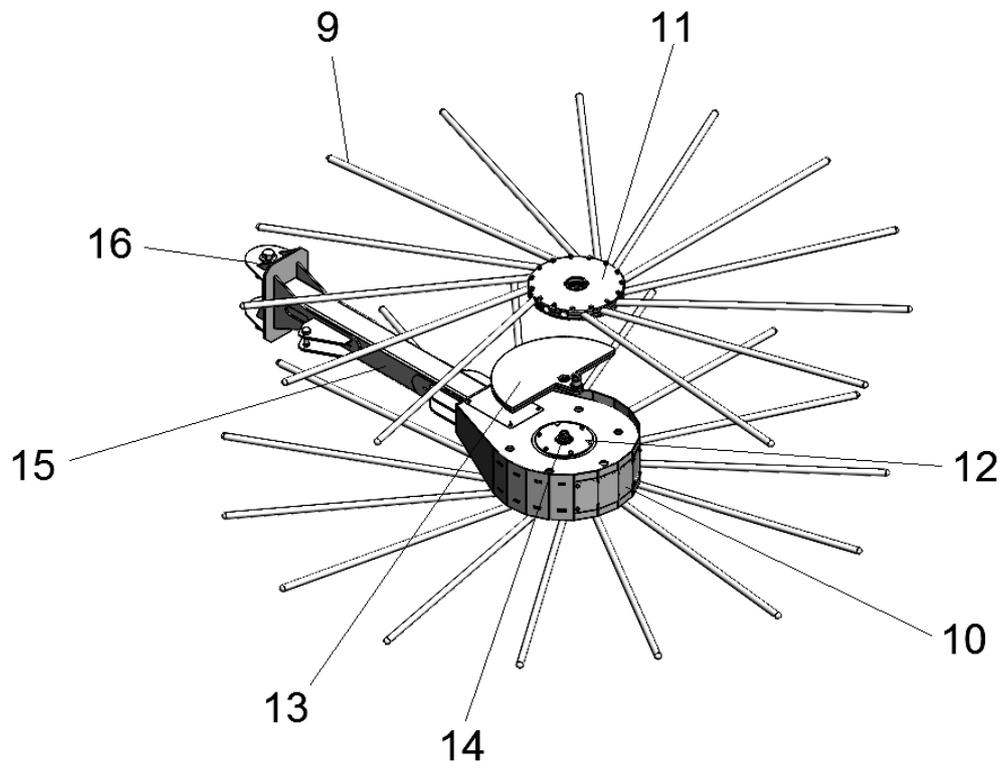


FIG. 2

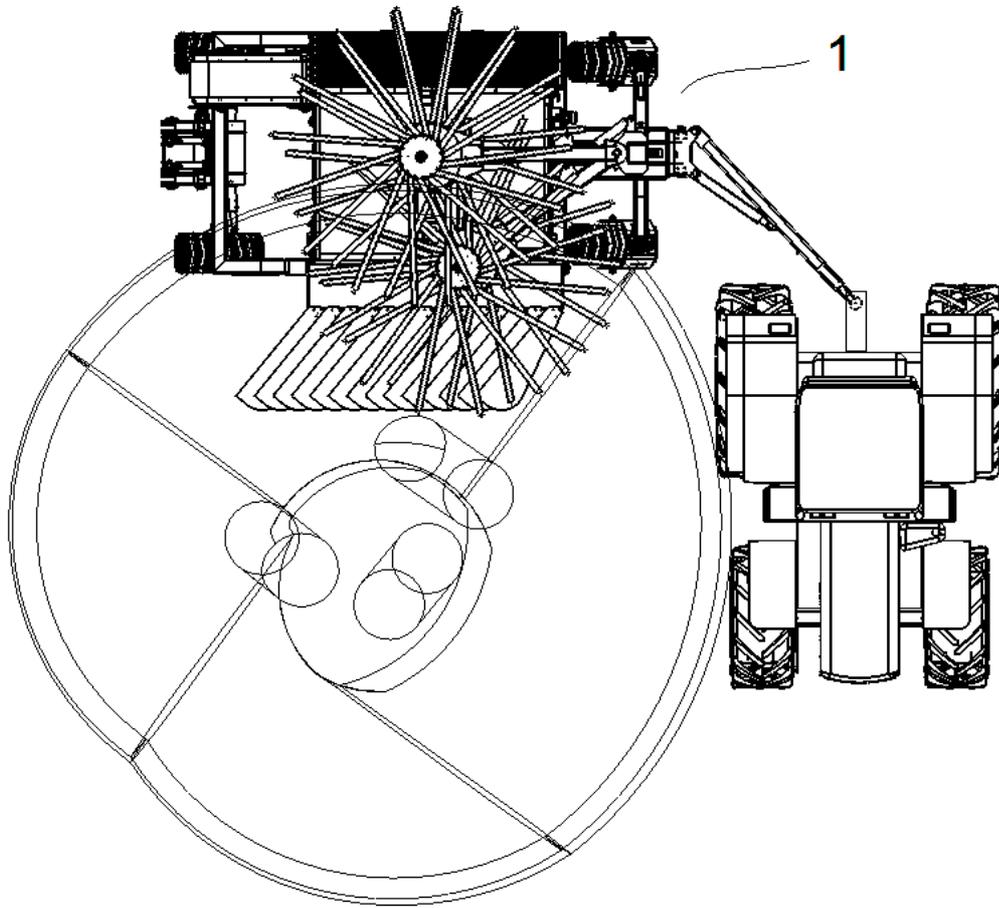


FIG. 3

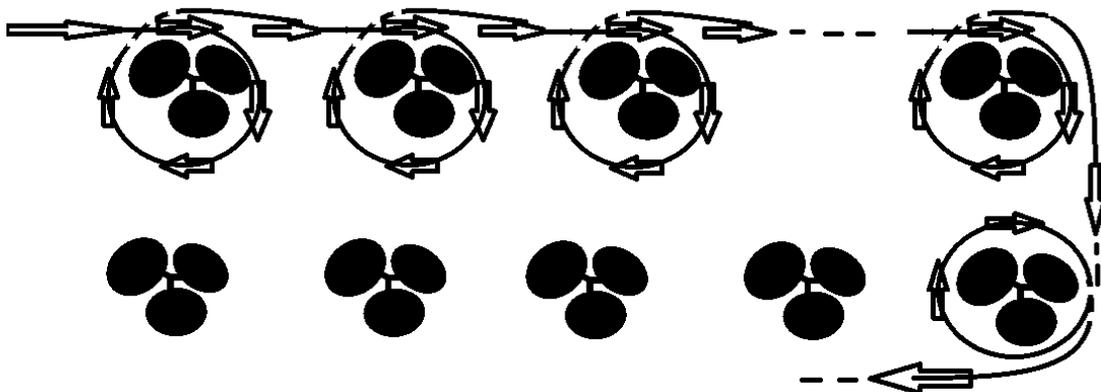


FIG. 4



②¹ N.º solicitud: 201531334

②² Fecha de presentación de la solicitud: 18.09.2015

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **A01D46/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4860529 A (PETERSON DONALD L et al.) 29.08.1989, columna 2, línea 45 – columna 3, línea 46; figuras 1-7.	1-12
A	US 2005039431 A1 (SCHLOESSER CHRISTOPHER M et al.) 24.02.2005, figura 1.	1-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
10.02.2016

Examinador
T. Verdeja Matías

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.02.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4860529 A (PETERSON DONALD L et al.)	29.08.1989
D02	US 2005039431 A1 (SCHLOESSER CHRISTOPHER M et al.)	24.02.2005

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la solicitud se refiere a un sistema de cosecha lateral de árboles frutales mediante vareo mecánico modular basado en una plataforma a la que se une una columna que da soporte a una serie de módulos sacudidores y orientables respecto a la misma. La solicitud consta de dos reivindicaciones independientes, una referida al sistema de cosecha y otra al método de recogida de los frutos.

La reivindicación 1 tiene 10 reivindicaciones dependientes de ella y contiene las siguientes características técnicas para los módulos sacudidores:

- Al menos un brazo de conexión a la columna
- Medios de articulación del brazo de cada módulo a la columna
- Al menos dos tambores de sacudida rotables y accionados por medios motores.
- Los tambores de cada módulo están configurados para otorgar un movimiento de vaivén alternativo y cruzado entre cada tambor.

D01 es el documento más cercano del estado de la técnica al objeto de la solicitud. Las referencias entre paréntesis se refieren a dicho documento. En él se describe una cosechadora de frutos que presenta unos módulos sacudidores unidos a una barra (1) orientables respecto de la misma y unidos por un brazo (2) al bastidor, medios de rotación (3) de cada módulo respecto a la barra de unión y al menos dos tambores (11) de los que parten una pluralidad de varas (10).

La principal diferencia entre D01 y la solicitud está en el movimiento relativo de los tambores. La solicitud aporta un salto inventivo haciendo que estos tambores presenten un movimiento de vaivén alternativo y cruzado entre cada tambor, con lo que se optimiza el rendimiento de la cosecha.

A la vista del estado de la técnica se considera que la reivindicación 1 es nueva y presenta actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).

El resto de reivindicaciones que dependen de ella, también se consideran nuevas y con actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 12 que describe un método para la utilización del sistema de cosecha descrito en las reivindicaciones 1 a 11 también presenta novedad y actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986).