

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 912 988**

21 Número de solicitud: 202131014

51 Int. Cl.:

A01D 46/00 (2006.01)

A01D 46/26 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

28.10.2021

30 Prioridad:

03.11.2020 AR 20200103031

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.05.2022

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

21.09.2022

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

29.11.2022

Fecha de concesión:

23.01.2023

45 Fecha de publicación de la concesión:

30.01.2023

73 Titular/es:

**LOS OLIVARES DE VENADO TUERTO, S.A.
(100.0%)
Domingo Romero 2870
2600 Venado Tuerto, Santa Fe AR**

72 Inventor/es:

**HERNÁNDEZ, Sebastián;
CIVALERO, René;
BONADEO, Pablo Martín y
MOURELLE, José**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **CABEZAL MECÁNICO PARA COSECHADORA DE FRUTOS ARBÓREOS**

57 Resumen:

La invención se refiere a un cabezal mecánico para cosechadora de frutos arbóreos que en un extremo dispone una estrella (2) con pesas excéntricas (3) y un motor (6) que las hace rotar, impulsando un movimiento giratorio y vibratorio simultáneamente a un eje vertical (4) solidamente vinculado a la estrella (2), mientras que por el otro extremo se encuentra vinculado a la acción de un freno mediante un motor hidráulico (7), comprendiendo a su vez el eje vertical (4) una multiplicidad de varillas horizontales (5) a las que se transmite el movimiento rotatorio y oscilatorio donde las pesas excéntricas (3) se vinculan al motor (6) a través de respectivos engranajes (9) que se vinculan a un engranaje central (10) solidariamente unido al eje del motor (6), estando cada pesa (3) vinculada a su respectivo eje (8) mediante unos tornillos (11, 12).

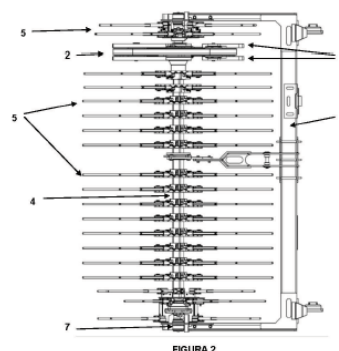


FIGURA 2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN**CABEZAL MECÁNICO PARA COSECHADORA DE FRUTOS ARBÓREOS****CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

La presente invención se encuentra en el área de las máquinas cosechadoras de frutas en plantaciones de árboles frutales con esquemas de plantación intensivo y superintensivo, con poda adaptada para este tipo de maquinaria, como pueden ser uvas, aceitunas, nueces, almendras, naranjas, limones, etc y más específicamente se refiere al cabezal que se utiliza en esas máquinas tradicionalmente designado “sacudidor de copa”, constituido básicamente por un aparato con una multiplicidad de varillas horizontales dispuestas con orientación radial alrededor de una palanquilla y en varias alturas, que se inserta en la copa del árbol y que aplica un movimiento roto-oscilatorio suficiente para desprender los frutos del árbol sin dañar árbol o fruto.

ESTADO DE LA TÉCNICA Y PROBLEMAS A SOLUCIONAR

Es sabido que la cosecha de frutas que crecen en plantaciones de árboles requiere la participación de muchas personas para desprender los frutos y/o recogerlos del suelo, lo que reduce la productividad del negocio. Es por eso que desde hace años se han empezado a utilizar máquinas cosechadoras mecánicas para estas frutas, existiendo actualmente distintos tipos de máquinas que aplican diferentes métodos de cosecha o que se aplican a determinados frutos y no a otros. Por ejemplo, hay un tipo de máquina de cosecha cuyo órgano activo consiste en vibrar el tronco para hacer caer los frutos y que es sumamente utilizado en nogales, almendros y otros frutos como ciruela d'agen e inclusive olivos. Hay diversas patentes y modelos de utilidad que desarrollan este tipo de máquinas, como por ejemplo “US10165729B2 Shaker head and related methods”, “CN208572781U Shaking out fruit picking machine”, “ES1076921Y Mecanismo vibrador de masas rotativas”, “ES2326612B1 Vibrador para árboles”, entre otras.

Existen también otro tipo de máquinas que utilizan uno o más cabezales, adecuados para la cosecha de olivos, nueces, café, granadas y citrus entre otros frutos, que incorporan cabezales rotatorios y vibratorios que disponen de varillas flexibles que se introducen y se extraen de las diferentes alturas de la copa del árbol que se está cosechando, de modo que dichas varillas sacuden la copa de los árboles en lugar del tronco del mismo y generan el

desprendimiento del fruto por corte del pedúnculo resultante esencialmente de los cambios rápidos y multidireccionales de oscilación de la copa y en menor medida del impacto en los frutos. El movimiento oscilatorio del cabezal puede ser horizontal o vertical, como es por ejemplo el caso de la patente “US6857258B2 Self adjusting vertical shaker”.

5

Normalmente los cabezales rotatorios están constituidos por una estructura mecánica que se caracteriza por disponer de una multiplicidad de varillas horizontales que están vinculadas a un eje o palanquilla que se mantiene vertical y que rota en base a la acción de un motor hidráulico acoplado a través de una correa al eje de al menos una masa excéntrica que al rotar, genera una oscilación que hace girar a la palanquilla con las varillas. A su vez, dicha oscilación se transmite a las varillas y por lo tanto oscilan en dirección horizontal y sacuden la copa del árbol variando las direcciones de la misma hasta vencer el nivel de abscisión de la fruta al árbol cortando el pedúnculo. Esta dinámica de vibrado debe adecuarse a la velocidad de avance de la cosechadora para que el cabezal opere sin generar “arrastre de la copa” lo que generaría roturas en la arquitectura del árbol. Existen numerosas patentes inspiradas en el tradicional “biela a manivela” con buena efectividad en algunos cultivos. Nos interesa aquí en particular los sistemas compuestos por pesas excéntricas que describen un movimiento roto oscilatorio. De acuerdo al grado de excentricidad de la pesa y su masa, se logra una mayor o menor amplitud de la oscilación de las varillas horizontales. Es crítico para esta familia de cabezales disponer de un mecanismo de freno, que se oponga a la libre rotación de la palanquilla, ya que si la misma rotase libremente, las varillas dejarían de oscilar y por ende no sería de utilidad para el fin perseguido. Normalmente este freno está constituido por discos y calíper, pero requieren un mantenimiento importante por desgaste y su capacidad de ajuste es poco preciso y requiere para el mismo una máquina detenida, impidiendo por ejemplo modificar la velocidad de rotación y adecuarla al tipo de fruto o árbol sobre el que se debe actuar.

Si bien en los cabezales rotatorios y vibratorios convencionales la amplitud de vibración de las varillas es fija y dependiente de la configuración de la masa excéntrica, existen algunos cabezales en los que se puede modificar dicha amplitud regulando la posición de la masa excéntrica con respecto al eje de giro del cabezal. La ventaja que se consigue es la modificación de la amplitud de vibración de las varillas lo que permite que el cabezal se puede adaptar a diferentes tipos de frutos. Por ejemplo, la patente de invención “ES2114347 Vibrador de masas rotativas con desequilibrio regulable y suprimible, y

máquinas para la recolección de frutos equipadas con este vibrador”, se constituye por un conjunto rotativo definido por dos cilindros cerrados idénticos, montados uno al lado del otro, cada uno de los cuales tiene una masa idéntica, una de ellas fijamente alojada en uno de los cilindros, mientras que la otra, con capacidad de desplazamiento axial, en el interior del segundo cilindro. Otro ejemplo es la patente “ES2120836B1 Vibrador de poco volumen y de gran fuerza de vibración, y máquinas equipadas con este vibrador”, en la que se describe una estructura rotativa de forma que una masa fija está dispuesta en un extremo de la camisa de un cilindro y en cuyo otro extremo se dispone de una masa móvil en su posición de equilibrio.

10

En general las soluciones de cabezales rotatorios y vibratorios incluidas en el estado actual de la técnica que permiten la regulación de la amplitud de vibración, presentan el inconveniente que la velocidad de rotación de la palanquilla y de las varillas, impuesta por la fuerza de freno que se aplique, se logra con la máquina detenida, y por lo tanto no resultan del todo eficientes para la cosecha de frutos arbóreos por el tiempo que implica dicha regulación. Adicionalmente el rango de variación de la amplitud de oscilación logrado es normalmente pequeño, y por ende no se puede aplicar a una gran variedad de frutos. Por ejemplo, los árboles de almendras no requieren una elevada amplitud de oscilación, pero la situación es diferente para los olivos, que sí requieren una amplitud mucho mayor. Inclusive, en este tipo de frutales, los árboles jóvenes requieren un grado de vibración más elevado que el requerido por árboles más viejos. Si en éstos últimos se aplica un grado de vibración como el que se aplica a los jóvenes, suelen producirse rotura en las ramas y por ende el árbol se deteriora.

15

20

25

Una máquina cosechadora de frutos arbóreos debe ser capaz de moverse de un árbol a otro y de una fila a otra y de modo tal que el cabezal pueda actuar desde la parte superior de la copa del árbol hasta la parte inferior de la misma pasando por el medio, haciendo desprender a todos los frutos sin afectar la calidad de los mismos, ni a las ramas o el tronco del árbol.

30

Adicionalmente, los cabezales rotatorios y vibratorios requieren mucho mantenimiento, ya que suelen utilizar correas, tensores, cadenas y poleas para la transmisión del movimiento, generado normalmente por un motor hidráulico, componentes éstos que suelen estar montados en la parte superior del cabezal, ocupando un volumen importante y obligando a

construir equipos grandes y pesados incrementando por ende el volumen y peso de las estructuras y forzando el uso de motores más grandes para su accionamiento.

5 Sintetizando, la mayoría de los cabezales mecánicos tienen un único grado de amplitud de vibración o un rango pequeño de regulación, y esto genera el problema que para algunos frutos, inclusive niveles de madurez dentro de la misma familia de frutos, la amplitud de vibración puede ser adecuada y para otros no. Además, la regulación de la velocidad de giro se instrumenta con el sistema detenido. El mantenimiento de los cabezales es complejo, requiere de un tiempo importante para su realización y por la configuración mecánica
10 adoptada resulta difícil poder automatizar su operación. Finalmente su velocidad de trabajo no se ajusta a la velocidad de avance de la cosechadora.

Es decir que hay una necesidad de disponer de cabezales mecánicos rotatorios y vibratorios que permitan simplificar el mantenimiento del sistema, pero a su vez lograr una gran
15 regulación de la amplitud de la vibración para poder ser aplicado a una importante variedad de frutas arbóreas, e insertar la posibilidad de controlar la velocidad de rotación del cabezal durante la operación misma de la máquina, pudiendo de ese modo, lograr automatizar su funcionamiento en función del tipo de fruto a cosechar.

20 Es asimismo objeto de la invención lograr un cabezal mecánico, rotatorio y vibratorio cuya velocidad de rotación pueda ser modificada sin detener el funcionamiento de la operación.

Es otro objeto de la invención que se pueda lograr un rango importante de amplitud de la vibración de las varillas.

25 Y es otro objeto de la invención simplificar el mantenimiento del sistema gracias a la adopción de mecanismos distintos de los tradicionales tensores (cadenas, correas...).

Y aún es otro objeto de la invención poder incrementar la cantidad de filas de varillas para
30 cabezales más chicos o con las mismas dimensiones generales que los conocidos en el estado actual de la técnica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención se refiere a un cabezal mecánico, rotatorio y vibratorio a ser utilizado en máquinas cosechadoras de frutas arbóreas como cítricos, olivos u otros, que tiene la particularidad de poder regular el freno del mismo y por ende la velocidad de giro del mismo con la máquina en operaciones, abriendo la posibilidad que en algún momento el sistema se pueda hacer automático o programable en función del tipo de fruto, años de la plantación, etc. A su vez, por la configuración adoptada de las pesas excéntricas se puede modificar de forma muy rápida la amplitud de vibración de las varillas, lo que también permite aumentar el número de filas de varillas utilizadas, y finalmente reduce las operaciones y necesidades de mantenimiento del cabezal en comparación con los mecanismos utilizados en cabezales incluidos en el estado actual de la técnica.

La regulación del freno que permite variar la velocidad de giro del cabezal con las varillas se logra utilizando un motor hidráulico montado en la base del sistema, pero que en vez de impulsar la rotación de la palanquilla o eje del mismo, tiende por el contrario a frenarlo. Dicho motor es regulado con una electroválvula proporcional que se puede comandar manualmente de modo de lograr el nivel de freno deseado.

En lo referido al mantenimiento del cabezal, se utilizan engranajes para accionar con un motor hidráulico montado en la parte superior del cabezal a las tres pesas excéntricas, en lugar de las correas o cadenas que suelen utilizar estos equipos. Con el uso, las cadenas y correas se estiran o cortan, por lo tanto es necesario su ajuste de tensión o reemplazo periódicamente, además del engrase. Al hacer uso de engranajes, ya no es necesario el ajuste de tensión, ya que se hace al momento de la fabricación, y el uso de materiales de alta resistencia para los dientes de los engranajes evita su rotura. Además, el conjunto de engranajes funcionan bajo un baño de aceite, evitándose la necesidad de un engrase periódico.

A su vez, las pesas excéntricas están montadas externamente a lo que es el blindaje de los engranajes, lo que simplifica y reduce el tiempo necesario para su reemplazo, en comparación a los cabezales actuales donde es necesario intervenir más profundamente para acceder a las mismas.

Respecto a los cabezales que usan elementos de fricción para ejercer la fuerza de frenado, todos ellos deben reemplazarse periódicamente, utilizándose en general pastillas de freno

tipo calíper. El uso en este cabezal de un motor hidráulico actuando como freno y comandado por una electroválvula hace que el desgaste sea nulo, con lo cual el mantenimiento de ese elemento también lo es.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva del objeto de la invención.

La Figura 2 es una vista lateral del objeto de la invención.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de la estrella.

La Figura 4 es una vista en corte de la estrella.

10 La Figura 5 es una vista que visualiza el retiro de una pesa.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las siguientes figuras permitirán entender la mejor forma de realización del objeto de la invención y que serán la base para la definición de las reivindicaciones.

15

La Figura 1 es una vista en perspectiva del cabezal objeto de la invención, y que permite visualizar que comprende una estructura o bandera (1), una estructura (2) de forma triangular, denominada estrella, y que contiene a los engranajes y a tres juegos de pesas excéntricas (3), un eje vertical o palanquilla (4) y una multiplicidad de varillas horizontales (5), vinculadas a dicho eje vertical o palanquilla (4), la mayoría de ellas por debajo de la estrella (2), y algunas pocas por arriba de la misma. Se observa también al motor hidráulico (6), montado en la parte superior del cabezal, y cuya función es hacer rotar a las pesas excéntricas (3) ya que sus pesos desbalanceados generan una oscilación y una rotación del eje vertical o palanquilla (4), que a su vez hace rotar y vibrar horizontalmente a las varillas (5).

25

La Figura 2 es una vista lateral del objeto de la invención, en la que se aprecia mejor que la estructura (1) contiene al eje vertical o palanquilla (4) entre sus extremos y que las varillas horizontales (5) están vinculadas a dicho eje vertical o palanquilla (4), que hay unas pocas varillas horizontales (5) por arriba de la estrella (2), la que a su vez tiene montadas las pesas excéntricas (3). En la parte inferior de la estructura se observa al motor hidráulico (7), fijado a la bancada que está montada en el extremo inferior de la bandera (1) y que está directamente acoplado al eje vertical o palanquilla (4), y que actúa de freno de la misma, regulando de ese modo la velocidad de giro de dicho eje y por ende de las varillas (5)

30

vinculadas a la palanquilla (4). La acción de freno se logra haciendo trabajar al motor estrangulando su salida con el accionamiento de un electroválvula externa que no aparece en la figura, y es por eso que controlando dicho caudal es posible variar la velocidad de rotación del cabezal durante la operación de la máquina, ya que el torque que genera el motor (7) es en sentido inverso a la rotación generada por el desbalance de las pesas excéntricas (3). Esto significa una innovación importante con respecto a los cabezales incluidos en el estado actual de la técnica que no permiten dicha modificación durante la operación de la máquina, ganando tiempo y la adecuación a las características de los frutos y de los árboles de modo de afectarlos lo menos posible durante la cosecha.

Es importante entender que si el eje vertical o palanquilla (4) rota libremente, las varillas (5) también rotarán, pero no vibrarán y por ende no cumplirán con la finalidad de hacer desprender a los frutos. En el caso opuesto, si la acción del freno inmoviliza completamente al eje vertical o palanquilla (4), el mismo oscilará por la acción de las pesas excéntricas (3) rotantes, y por ende las varillas (5) también, pero no girarán, y por lo tanto no actuarán de la forma prevista para desprender a los frutos del árbol

La Figura 3 es una vista en perspectiva de la estrella (2) que tiene una forma de triángulo equilátero, y sin la caja que se utiliza para proteger a las pesas de posibles golpes contra las ramas del árbol, en la que se aprecia que hay un motor hidráulico (6) en la parte superior, montado en el centro de la estructura y de tres juegos de pesas (3), que son asimétricas para provocar el mayor desbalance posible y que pueden rotar sobre sus respectivos ejes (8) y que están vinculadas al motor (6) por un engranaje central, según se aprecia mejor en la siguiente figura.

La Figura 4 es una vista en corte de la estrella (2) a lo largo de la línea AA en la que se puede observar que cada uno de los juegos de pesas (3) está montado sobre un eje (8) el cual está vinculado mediante un engranaje (9) a un engranaje central (10) que se vincula directamente al eje del motor hidráulico (6). Este modo de acople del motor hidráulico (6) a los respectivos juegos de pesas (3) simplifica el mantenimiento porque se evita el uso de correas, poleas, tensores, etc. Además, los engranajes (9) y el (10) que forman parte de la estrella (2), se encuentran contenidos dentro de una caja que contiene aceite y por lo tanto se previene el desgaste y disminuye las necesidades del mantenimiento preventivo. A su

vez, cada una de las pesas excéntricas (3) se encuentra dentro de una protección, no representada en la figura, para evitar su choque con las ramas del árbol.

Es importante entender que la estructura de la estrella (2) es solidaria con el eje vertical o palanquilla (4), de modo que cuando las pesas excéntricas (3) rotan sobre sus respectivos ejes (8), transmiten a la palanquilla (4) su movimiento roto-oscilatorio. Es decir que el sistema de estrella y palanquilla gira de manera roto-oscilante sin gobierno más que el de la fuerza de retención que le imprime el freno.

La Figura 5 permite visualizar lo sencillo que resulta en el objeto de la invención el reemplazo de las pesas excéntricas (3). Se observa en la figura a la estrella (2) que contiene en el interior de su caja a los engranajes que hacen rotar a las pesas excéntricas (3), y dado que no se utilizan ni correas ni poleas para su accionamiento, basta retirar los tornillos (11) y (12) para proceder a su reemplazo, lo que se puede hacer sin retirar el cabezal de la máquina cosechadora que lo utiliza. Esto reduce el tiempo de mantenimiento normalmente utilizado en este tipo de dispositivos y obviamente el de reemplazo de las pesas, por ejemplo para incrementar o reducir la amplitud de las oscilaciones de las varillas (5) en función del tipo de fruto a cosechar. Obviamente, cuanto mayor sea la masa de las pesas excéntricas (3), mayor será la amplitud de las oscilaciones de las varillas (5). A su vez, esta figura permite entender que la estructura que conforma la estrella (2), al ser de dimensiones reducidas en el sentido vertical por no utilizar cadenas, correas ni tensores con cada una de las pesas, facilita que por arriba de la misma se puedan montar algunas líneas de varillas horizontales (5), como se puede observar en la figura 2. Esto significa otra ventaja adicional sobre los cabezales conocidos en el estado actual de la técnica, ya que para una misma dimensión vertical del cabezal se puede lograr desprender una mayor cantidad de frutos simplemente por disponer de un mayor número de filas de varillas horizontales (5).

REIVINDICACIONES

1. Cabezal mecánico para cosechadora de frutos arbóreos del tipo roto-vibratorio, que dispone en su parte superior pesas excéntricas (3) y un motor (6) que las hace rotar,
5 impulsando un movimiento giratorio y vibratorio al mismo tiempo a un eje vertical (1) sólidamente vinculado a la estructura que contiene a las pesas por uno de sus extremos, mientras que por el otro se encuentra vinculado a la acción de un freno normalmente del tipo mecánico, y que a su vez dispone de una multiplicidad de varillas horizontales (5) a las que se transmite el movimiento rotatorio y oscilatorio para
10 desprender las frutas del árbol, **caracterizado** porque cada una de las pesas excéntricas (3) se vincula al motor (6) que la acciona a través de un engranaje (9) que se vincula a un engranaje central (10) que está solidariamente unido al eje del motor (6), estando el conjunto de engranajes (9, 10) contenidos en una caja y en un baño de aceite, que cada pesa (3) se vincula a su respectivo eje (8) mediante los tornillos (11,
15 12), y que el extremo inferior del eje vertical o palanquilla (4) se encuentra unido al eje de un motor hidráulico (7), que a su vez se encuentra conectado a una electroválvula proporcional montada en su circuito hidráulico.
2. Cabezal mecánico para cosechadora de frutos arbóreos, de acuerdo a la reivindicación
20 1, caracterizado porque el torque generado por el motor hidráulico (7) es en sentido inverso a la rotación generada por el desbalance de las pesas excéntricas (3).
3. Cabezal mecánico para cosechadora de frutos arbóreos, de acuerdo a las
25 reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque la electroválvula proporcional se comanda manualmente.
4. Cabezal mecánico para cosechadora de frutos arbóreos, de acuerdo a las
reivindicaciones 1, 2 y 3, **caracterizado** porque la regulación del caudal del motor
hidráulico (7), regula el freno ejercido sobre el eje vertical o palanquilla (4).
30
5. Cabezal mecánico para cosechadora de frutos arbóreos, de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado** porque por encima de las pesas excéntricas (3) se dispone de al menos una línea de varillas horizontales (5).

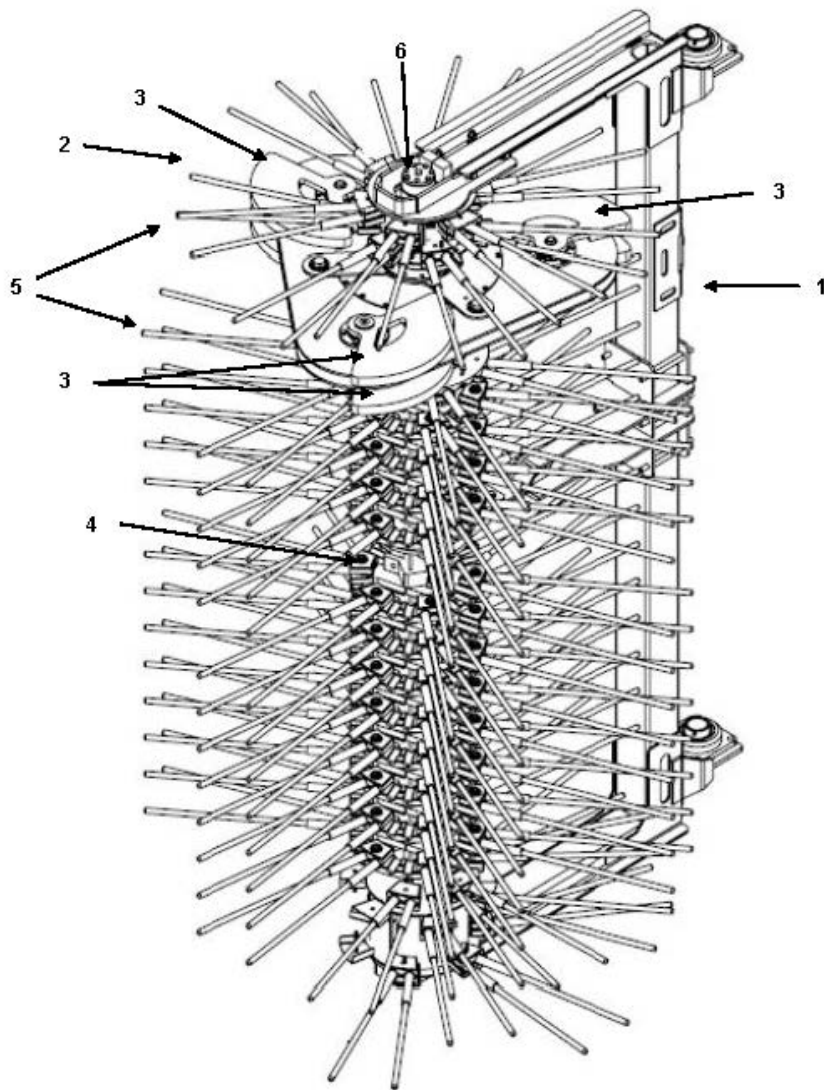


FIGURA 1

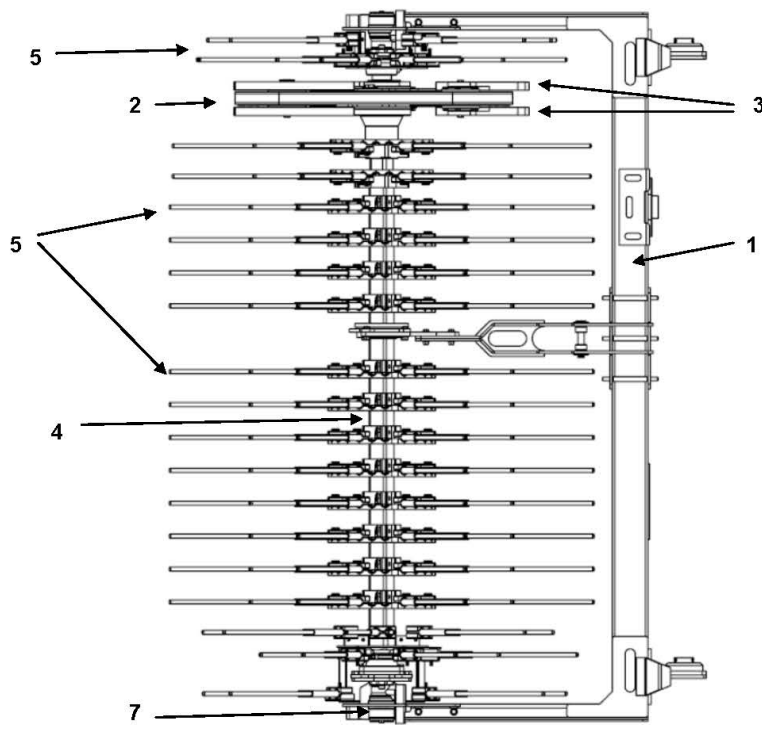


FIGURA 2

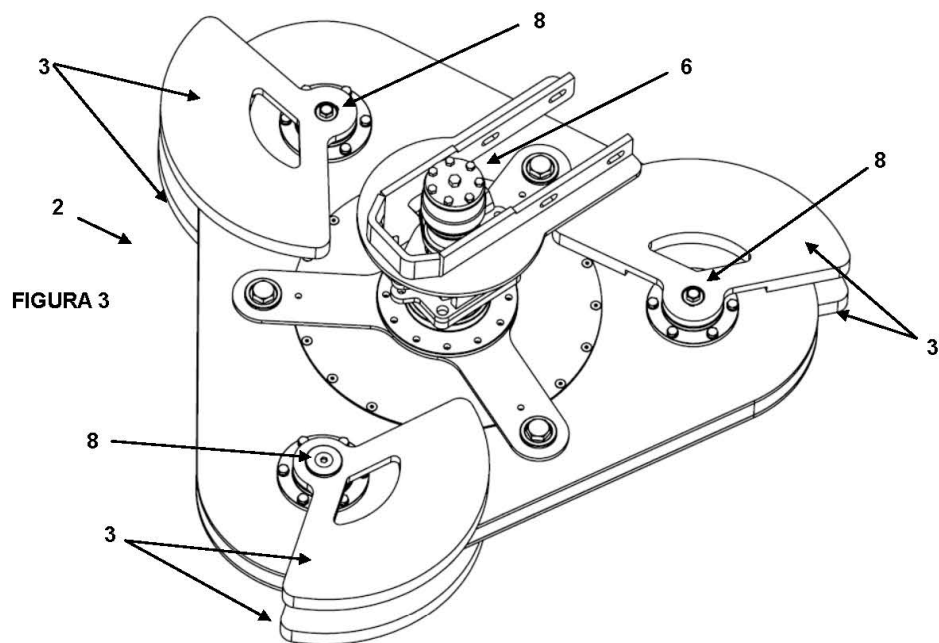


FIGURA 3

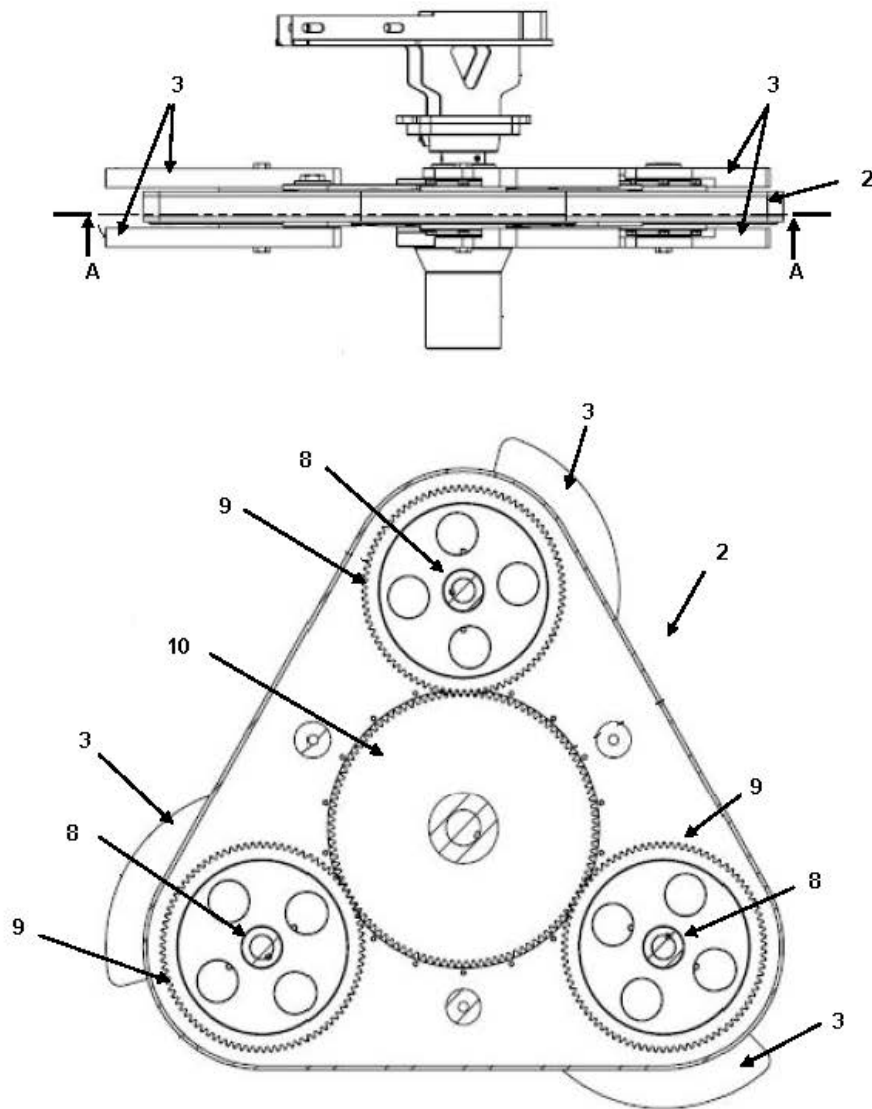


FIGURA 4

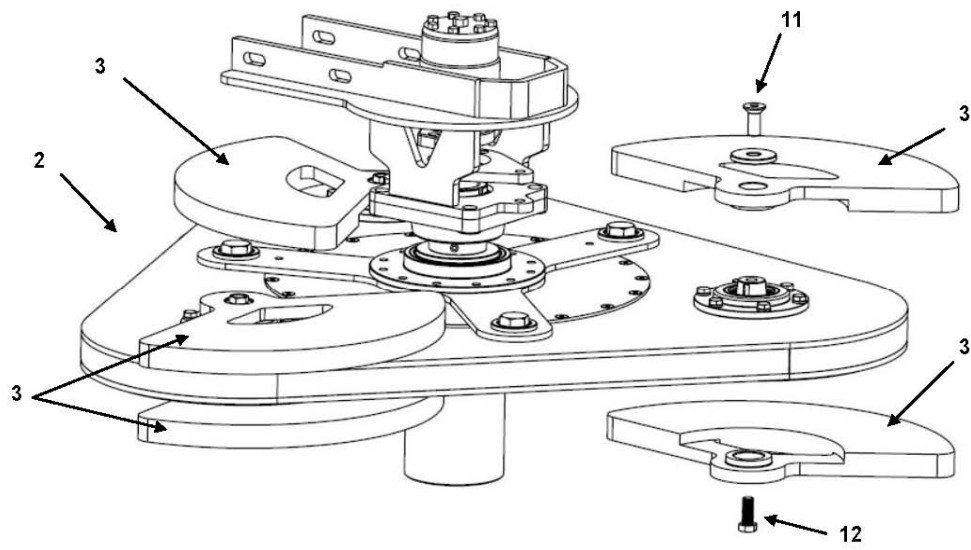


FIGURA 5