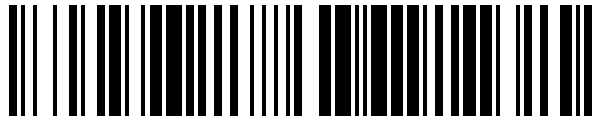


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 165 608**

21 Número de solicitud: 201630339

51 Int. Cl.:

A01B 21/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

19.02.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

27.09.2016

71 Solicitantes:

**BALTRONS MAQUINARIA AGRICOLA, S.L.
(100.0%)**

**Pol. Ind. Lo Tossalet Roig, 15
25180 ALCARRÀS (Lleida) ES**

72 Inventor/es:

GURRI MOLINS, Josep

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

54 Título: **ROTOR PORTAVARILLAS PARA MÁQUINA AGRÍCOLA**

ES 1 165 608 U

DESCRIPCIÓN

ROTOR PORTAVARILLAS PARA MÁQUINA AGRÍCOLA

Campo de la técnica

La presente invención concierne a un rotor portavarillas previsto para ser utilizado en una
5 máquina agrícola, tal como por ejemplo una máquina de aclareo de flores o frutos en árboles
frutales o una máquina para la recolección de bayas o frutos en cultivos leñosos o arbóreos.

Antecedentes de la invención

Actualmente son conocidas máquinas agrícolas que incluyen un rotor portavarillas provisto
de un tambor rotativo que tiene un gran número de varillas que se proyectan radialmente a
10 modo de cerdas o púas en múltiples direcciones cubriendo toda la circunferencia y
prácticamente toda la longitud del tambor rotativo. El rotor está montado de manera que
puede girar libremente alrededor de un eje central vertical soportado por un par de brazos
inferior y superior de la máquina agrícola. Cuando la máquina agrícola avanza en paralelo a
una hilera de plantación de árboles frutales con las varillas del rotor en interferencia con los
15 árboles, las varillas se introducen lateralmente, al menos en parte, entre el ramaje de los
árboles y el rotor gira por efecto de la fricción de las varillas con los árboles, de manera que
las varillas provocan con su fricción al girar y al avanzar un desprendimiento de las flores o
frutos de los árboles.

Uno de los principales inconvenientes de este tipo de máquinas conocidas es que el tambor
20 rotativo está construido de una sola pieza en toda su longitud, por lo que la velocidad de giro
es la misma a lo largo de toda la extensión del tambor rotativo.

Dado que el momento de giro por fricción del tambor rotativo está producido por una
combinación de diferentes factores, como son la profundidad a la que las varillas se
introducen en el árbol, la morfología del árbol, es decir la densidad y flexibilidad del ramaje
25 del árbol, y velocidad de avance de la máquina agrícola, y dado que el perímetro del árbol,
así como la densidad y flexibilidad de su ramaje generalmente varían a lo largo de la altura
del árbol, la velocidad de giro del tambor rotativo viene determinada por la fricción de las
varillas con la zona más recia del árbol, que coincide generalmente con una parte de mayor
perímetro situada cerca del suelo.

30 Sin embargo, esta velocidad de giro del rotor portavarillas, que es la misma a lo largo de
toda la longitud de su tambor rotativo, puede resultar inadecuada para otras zonas del árbol

con morfología más delicada, generalmente con menor perímetro y ramas menos vigorosas, situadas a diferentes alturas del árbol.

Partiendo del hecho de que un árbol no es un elemento homogéneo en toda su altura, un objetivo de la presente invención es tratar sus diversas zonas con unas velocidades de giro por fricción del rotor portavarillas que se adapten constantemente a las necesidades morfológicas de cada zona para no dañar las ramas y evitar pérdidas irreparables.

Exposición de la invención

La presente invención contribuye a alcanzar el anterior y otros objetivos aportando un rotor portavarillas para máquina agrícola que comprende un eje central vertical soportado en sus extremos por un brazo inferior y un brazo superior asociados a una máquina agrícola autopulsada o una máquina agrícola llevada o arrastrada por un tractor. Un tambor rotativo está montado de manera que puede girar alrededor del eje central, y una pluralidad de varillas están fijadas al tambor rotativo, de manera que las varillas se proyectan radialmente en diferentes direcciones alrededor del tambor rotativo cubriendo toda la circunferencia y al menos una porción sustancial de la longitud del mismo. El tambor rotativo está compuesto por dos o más secciones de tambor alineadas en una dirección axial y montadas de manera que puede girar independientemente unas de otras alrededor del eje central. Cada una de las secciones de tambor tiene una pluralidad de las varillas fijadas a la misma proyectándose radialmente en diferentes direcciones y cubriendo toda la circunferencia y al menos una porción sustancial de la longitud de la sección de tambor.

Así, cuando la máquina agrícola avanza en paralelo a una hilera de plantación de árboles frutales con las varillas del rotor en interferencia con los árboles, las diferentes secciones de rotor del rotor portavarillas giran por fricción a diferentes velocidades de giro que se adaptan automáticamente a las morfologías de las diferentes zonas de los árboles tratadas por las diferentes secciones de rotor.

En una realización, cada una de las secciones de tambor está soportada sobre eje central mediante unas ruedas libres que permiten el giro de la sección de tambor respecto al eje central en un primer sentido e impiden el giro en un segundo sentido opuesto. A su vez, el eje central está montado de manera que puede girar respecto a los brazos inferior y superior y un motor, tal como motor eléctrico o un motor hidráulico, está conectado al eje central por una transmisión mecánica. El motor es activado para hacer girar el eje central en el primer sentido a una velocidad de giro inicial relativamente baja que es transmitida por las ruedas libres al tambor rotativo del rotor con el fin de minimizar el impacto de las varillas sobre el

ramaje de los árboles al inicio de una hilera de plantación de árboles. Opcionalmente, la transmisión mecánica incluye un embrague o una rueda libre.

Alternativamente, cada una de las secciones de tambor puede estar soportada sobre eje central mediante unos rodamientos que permitan un giro de la sección de tambor respecto al eje central en ambos sentidos, y el eje central puede estar fijado de manera que no pueda girar respecto a los brazos inferior y superior.

Cada sección de tambor tiene una pared cilíndrica hecha preferiblemente de un material ligero, tal como por ejemplo un material compuesto reforzado con fibra o una aleación metálica ligera, tal como una aleación de aluminio. Cada una de las varillas tiene un extremo proximal fijado a la pared cilíndrica de la sección de tambor por un dispositivo de fijación mecánico y un extremo distal protegido por un protector que tiene una forma geométrica suave. Las varillas, las cuales pueden ser macizas o huecas, están hechas preferiblemente de un material compuesto reforzado con fibra.

En una realización, las varillas están fijadas a la pared cilíndrica de la sección de tambor en unas posiciones alineadas en múltiples direcciones circunferenciales superpuestas y distribuidas a intervalos angulares regulares. En otra realización, las varillas están fijadas a la pared cilíndrica de la sección de tambor en unas posiciones alineadas en una o más direcciones helicoidales respecto al eje central y distribuidas a intervalos angulares regulares. Las mencionadas direcciones helicoidales están seleccionadas para garantizar que los extremos distales de las varillas pasaran por un gran número de puntos a lo largo de toda la altura del tambor rotativo por cada giro del tambor rotativo, siendo preferiblemente las distancias entre los mencionados puntos menores al diámetro de las varillas. En cualquier caso, las posiciones en las que las varillas están fijadas a la pared cilíndrica pueden estar además alineadas en múltiples direcciones verticales paralelas al eje del rotor portavarillas.

El mencionado dispositivo de fijación mecánico comprende, para cada varilla, un remache fijado a un correspondiente agujero de la pared cilíndrica de la sección de tambor, un conector provisto de un vástago fileteado de rosca acoplado a un agujero fileteado de rosca formado en el remache, y un muelle helicoidal que tiene una primera porción en la que se inserta de forma ajustada el extremo proximal de la varilla y una segunda porción acoplada a rosca en un fileteado helicoidal de muelle formado en el conector.

En una realización, el conector tiene un alojamiento y el fileteado helicoidal de muelle es un fileteado interior formado en el alojamiento del conector, teniendo el fileteado helicoidal de

muelle una forma complementaria a la forma de una superficie exterior del muelle. En otra realización, el conector tiene un segundo vástago y el fileteado helicoidal de muelle es un fileteado exterior formado en el segundo vástago del conector, teniendo en este caso el fileteado helicoidal de muelle exterior una forma complementaria a la forma de una superficie interior del muelle.

El rotor portavarillas de la presente invención tiene unas dimensiones relativamente grandes. A modo de ejemplo: el eje central puede tener una longitud de al menos 2 metros y puede alcanzar hasta más de 3 metros; las secciones de tambor tienen un diámetro exterior de entre 20 y 35 centímetros y, dependiendo de su número, una longitud de entre 20 centímetros y 1,5 metros; y las varillas tienen un diámetro de entre 5 y 8 milímetros y una longitud de entre 40 centímetros y 1,5 metros.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unas realizaciones, las cuales tienen un carácter meramente ilustrativo y no limitativo, en conjunción con los dibujos que la acompañan, en los que:

la Fig. 1 es una vista en alzado lateral de un rotor portavarillas para máquina agrícola de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en planta superior del rotor portavarillas de la Fig. 1, con un detalle ampliado;

la Fig. 3 es una vista en alzado lateral del rotor portavarillas de las Figs. 1 y 2 desprovisto de varillas para mejor mostrar un tambor rotativo montado sobre un eje central;

la Fig. 4 es una vista en planta del desarrollo plano de una pared cilíndrica del tambor rotativo de acuerdo con otra realización alternativa;

la Fig. 5 es una vista parcial en sección transversal del tambor rotativo montado sobre el eje central de la Fig. 3;

la Fig. 6 es una vista en alzado de un dispositivo de conexión para la fijación flexible de unas varillas a la pared cilíndrica del tambor rotativo; y

la Fig. 7 es una vista en sección transversal del dispositivo de conexión de la Fig. 6.

30 Descripción detallada de unos ejemplos de realización

Haciendo en primer lugar referencia a las Figs. 1 y 2, el signo de referencia 50 designa en general un rotor portavarillas para máquina agrícola de acuerdo con una realización de la presente invención, el cual comprende un eje central 10 vertical que tiene un extremo inferior soportado por un brazo inferior 1 y un extremo superior soportado por un brazo superior 2. Los brazos inferior y superior 1, 2 pertenecen a una máquina agrícola autopulsada o a una máquina agrícola llevada o arrastrada por un tractor. El rotor portavarillas comprende además un tambor rotativo 11 (mejor mostrado en la Fig. 3) formado por tres secciones de tambor 13 alineadas en una dirección axial y montadas de manera que pueden girar independientemente unas de otras alrededor del eje central 10.

10 Cada una de estas secciones de tambor 13 tiene una pared cilíndrica 23 y una pluralidad de las varillas 12 fijadas a la pared cilíndrica 23 proyectándose radialmente en diferentes direcciones y cubriendo toda la circunferencia y una gran porción de la longitud de la sección de tambor 13. La pared cilíndrica 23 tiene una pluralidad de agujeros 24 y las varillas 12 tienen unos extremos proximales fijados a los agujeros 24 de la pared cilíndrica 23 por un dispositivo de fijación mecánico y un extremo distal protegido por un protector 26 (detalle ampliado en la Fig. 2) que tiene una forma geométrica suave redondeada.

Tal como muestra la Fig. 5, cada una de las secciones de tambor 13 está soportada sobre el eje central 10 mediante unas ruedas libres 14 que permiten un giro de la sección de tambor 13 respecto al eje central 10 en un primer sentido e impiden un giro en un segundo sentido opuesto. A su vez, el eje central 10 está montado de manera que puede girar respecto a dichos brazos inferior y superior 1, 2 por medio de unos rodamientos 15. Un motor (no mostrado), que puede ser por ejemplo un motor eléctrico o un motor hidráulico alimentado y comandado desde la máquina agrícola o desde el tractor, está conectado al eje central 10 por una transmisión mecánica no mostrada) que opcionalmente puede incluir, por ejemplo, un embrague o una rueda libre.

El motor es utilizado para hacer girar el eje central 10 en dicho primer sentido a una velocidad de giro inicial relativamente baja, y el eje central 10 transmite la velocidad de giro inicial al tambor rotativo 11 del rotor 50 por medio de las ruedas libres 14. Cuando por efecto del avance de la máquina agrícola las varillas entran en contacto con el ramaje de los árboles, y gracias a las ruedas libres 14, las secciones de rotor pueden girar libremente a diferentes velocidades superiores a la velocidad de giro inicial.

En el ejemplo ilustrado en la Fig. 5, el brazo inferior 1 tiene fijado un bloque portacojinetes 18 en el que está instalado el rodamiento 15 y cada una de las secciones de rotor 13 tiene los extremos de la pared cilíndrica 23 unas piezas de base 20 que soportan unos

respectivos bloques portacojinetes 21 que alojan las correspondientes ruedas libres 14. un primer manguito separador 16 está dispuesto alrededor del eje central 10 y apoyado por sus extremos en el rodamiento 15 y en uno de las ruedas libres 14 y unos segundos manguitos separadores 22 están dispuestos alrededor del eje central 10 y apoyados por sus extremos en dos de las ruedas libres 14 adyacentes.

El montaje en el extremo superior adyacente al brazo superior 2 (no mostrado) es en esencia simétrico al del extremo inferior adyacente al brazo inferior 1. En los extremos inferior y superior del eje central 10 hay unas piezas de presión 25 que se apoyan en los rodamientos 15, en un lado de los mismos opuesto a los primeros manguitos separadores 16, y las dos piezas de presión 25 están conectadas por unos vástagos roscados 19 a un tirante 17 instalado en el interior del eje central (10).

Alternativamente, en una realización más simple (no mostrada), cada una de las secciones de tambor 13 podría estar soportada sobre eje central 10 simplemente mediante unos rodamientos que permitieran un giro de la sección de tambor 13 respecto al eje central 10 en ambos sentidos, y el eje central 10 podría estar fijado de manera que no pudiera girar respecto a los brazos inferior y superior 1, 2.

En la realización mostrada en las Figs. 1, 3 y 5, los agujeros 24 que determinan las posiciones en las que las varillas 12 están fijadas a la pared cilíndrica 23 están alineados en múltiples direcciones circunferenciales mutuamente paralelas y distribuidos a intervalos angulares regulares. Los agujeros 24 están además alineados en direcciones paralelas al eje del eje central 10.

La Fig. 4 muestra un elemento de plancha que constituye el desarrollo plano de una pared cilíndrica 23 de una sección de rotor 13 de acuerdo con otra realización alternativa. El elemento de plancha tiene dos bordes largos opuestos dos bordes largos opuestos. Los dos bordes cortos opuestos, una vez curvado el elemento de plancha, van a quedar mutuamente adyacentes y trabados el uno al otro por el encaje de unos respectivos engarces 23a, 23b. En la realización mostrada en la Fig. 4, los agujeros 24 que determinan las posiciones en las que las varillas 12 están fijadas a la pared cilíndrica 23 están en unas posiciones alineadas en unas direcciones inclinadas en relación con los bordes largos opuestos. una vez curvado el elemento de plancha, los agujeros 24 van a quedar en unas posiciones alineadas en varias direcciones helicoidales y distribuidas a intervalos angulares regulares. Los agujeros 24 estarán además alineados en direcciones paralelas al eje del eje central 10.

En cualquiera de las posibles realizaciones, las paredes cilíndricas 23 de las secciones de tambor 13 están hechas de un material ligero, tal como por ejemplo un material compuesto reforzado con fibra o una aleación metálica ligera, tal como una aleación de aluminio. Las varillas 12 pueden ser macizas o huecas y están hechas preferiblemente de un material compuesto reforzado con fibra.

Las Figs. 6 y 7 muestran el mencionado dispositivo de fijación mecánico para la fijación de las varillas 12 a los agujeros 24 de la pared cilíndrica 23 de las secciones de tambor 13. El dispositivo de fijación mecánico comprende un remache 60 fijado a cada agujero 24 de la pared cilíndrica 23, un conector 40 provisto de un vástago fileteado de rosca 41 acoplado a un agujero fileteado de rosca 61 de dicho remache 60, y un muelle helicoidal 80 que tiene una primera porción en la que se inserta de forma ajustada el extremo proximal 12a de la varilla 12 y una segunda porción acoplada a rosca en un fileteado helicoidal de muelle 43 interior formado en un alojamiento del conector 40. El fileteado helicoidal de muelle 43 tiene una forma complementaria a la forma de una superficie exterior del muelle 80.

El remache 60 tiene una valona 60c que hace de tope exterior, una porción deformable 60b adyacente a la valona 60c, y un agujero cilíndrico axial en una porción del cual está formado el fileteado de rosca 61 hembra. El remache 60 está insertado en el agujero 24 y anclado en la pared cilíndrica 23 por deformación plástica de la porción deformable 60b.

El muelle helicoidal 80 es preferiblemente un muelle pretensado y la retención del extremo proximal 12a de la varilla en el interior del muelle 80 y del muelle 80 en el interior del alojamiento del conector 40 se produce por compresión elástica del muelle 80.

El conector 40 incluye, en una zona exterior del mismo, un elemento de acople de herramienta 40c configurado para ser acoplado a una herramienta para permitir el apriete o la desinstalación del conector 40 respecto al remache 60.

En una realización alternativa (no mostrada), el fileteado helicoidal de muelle 43 del conector 40 es un fileteado exterior formado en un segundo vástago del conector 40 y este segundo vástago está insertado en el interior del muelle 80. En este caso, el fileteado helicoidal de muelle 43 exterior tiene una forma complementaria de la forma de la superficie interior del muelle 80.

REIVINDICACIONES

- 1.- Rotor portavarillas para máquina agrícola, comprendiendo un eje central (10) vertical soportado en sus extremos por un brazo inferior (1) y un brazo superior (2) de una máquina agrícola, un tambor rotativo (11) montado de manera que puede girar alrededor de dicho eje central (10), y una pluralidad de varillas (12) fijadas a dicho tambor rotativo (11), proyectándose radialmente dichas varillas (12) en diferentes direcciones cubriendo toda la circunferencia y al menos una porción de la longitud del tambor rotativo (11), girando el rotor (50) por fricción de las varillas (12) con un ramaje de uno o más árboles frutales a tratar al desplazarse la máquina agrícola, **caracterizado** por que:
- 5 el tambor rotativo (11) comprende dos o más secciones de tambor (13) coaxiales montadas de manera que puede girar independientemente alrededor del eje central (10), donde cada una de las secciones de tambor (13) tiene una pluralidad de las varillas (12) fijadas a la misma proyectándose radialmente en diferentes direcciones y cubriendo toda la circunferencia y al menos una porción de la longitud de la sección de tambor (13);
- 10 los brazos inferior y superior (1, 2) tienen fijados unos bloques portacojinetes (18) en los que están instalados unos rodamientos (15);
- en los extremos inferior y superior del eje central (10) hay unas piezas de presión (25) que se apoyan en dichos rodamientos (15) y las dos piezas de presión (25) están conectadas a un tirante (17) instalado en el interior del eje central (10);
- 20 cada una de las secciones de tambor (13) tiene en sus extremos unas piezas de base (20) que soportan unos respectivos bloques portacojinetes (21) que alojan unas ruedas libres (14) que permiten un giro de la sección de tambor (13) respecto al eje central (10) en un primer sentido e impiden un giro en un segundo sentido opuesto, o unos rodamientos que permiten un giro de la sección de tambor (13) respecto al eje central (10) en ambos
- 25 sentidos,
- unos primeros manguitos separadores (16) están dispuestos entre los rodamientos (15) y dichas ruedas libres (14) o rodamientos adyacentes; y
- unos segundos manguitos separadores (22) están dispuestos entre dos ruedas libres (14) o rodamientos adyacentes de secciones de tambor (13) adyacentes.
- 30 2.- Rotor portavarillas según la reivindicación 1, caracterizado por que un motor está conectado al eje central (10) por una transmisión mecánica para hacer girar el eje central (10) en dicho primer sentido a una velocidad de giro inicial, transmitiendo las ruedas libres (14) dicha velocidad de giro inicial del eje central (10) a las secciones de tambor (13).

3.- Rotor portavarillas según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho motor está seleccionado entre un motor eléctrico o un motor hidráulico.

4.- Rotor portavarillas según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha transmisión mecánica incluye un embrague o una rueda libre.

5 5.- Rotor portavarillas según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada sección de tambor (13) tiene una pared cilíndrica (23) y las varillas (12) tienen un extremo proximal (12a) fijado a dicha pared cilíndrica (23) de la sección de tambor (13) por un dispositivo de fijación mecánico.

10 6.- Rotor portavarillas según la reivindicación 5, caracterizado por que las varillas (12) están fijadas a la pared cilíndrica (23) de la sección de tambor (13) en unas posiciones alineadas en múltiples direcciones circunferenciales y distribuidas a intervalos angulares regulares.

15 7.- Rotor portavarillas según la reivindicación 6, caracterizado por que las varillas (12) están fijadas a la pared cilíndrica (23) de la sección de tambor (13) en unas posiciones alineadas en una o más direcciones helicoidales respecto al eje central (10) y distribuidas a intervalos angulares regulares.

8.- Rotor portavarillas según la reivindicación 5, 6 o 7, caracterizado por que las varillas (12) tienen un extremo distal protegido por un protector (26) que tiene una forma geométrica suave.

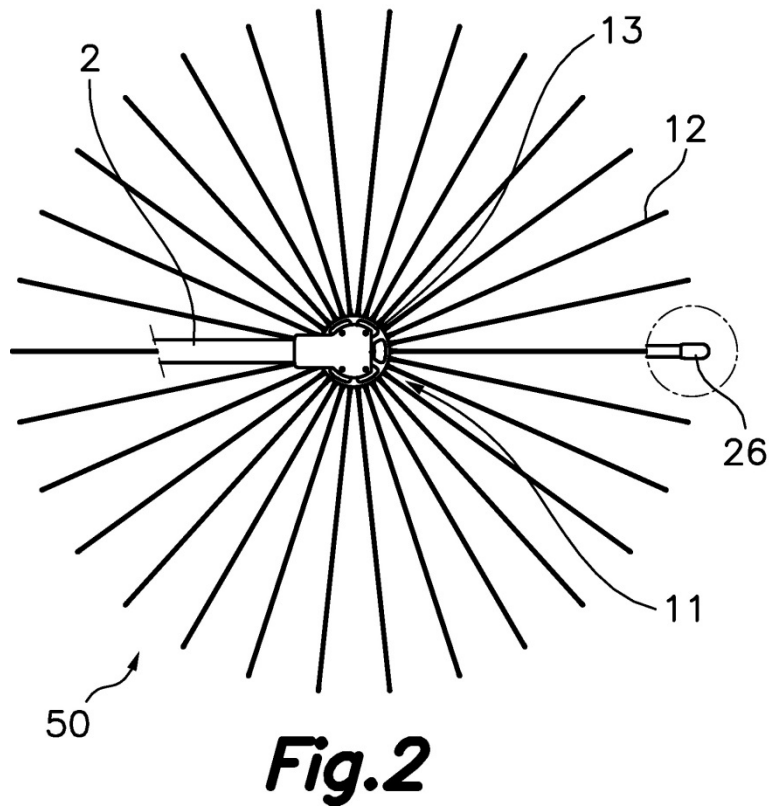
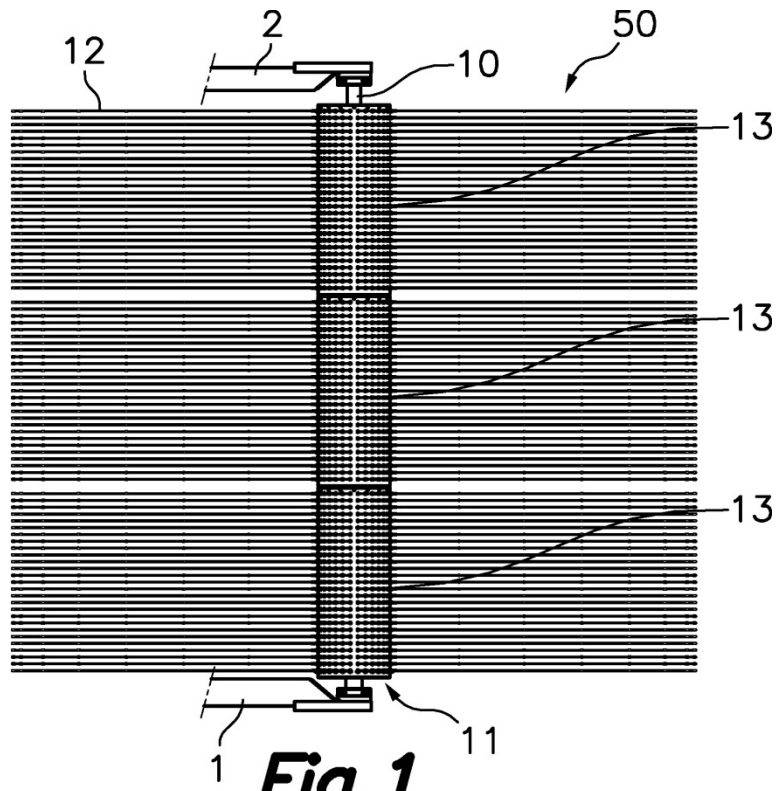
20 9.- Rotor portavarillas según la reivindicación 5, caracterizado por que las paredes cilíndricas (23) de las secciones de tambor (13) están hechas de un material seleccionado entre un material compuesto reforzado con fibra y una aleación metálica ligera.

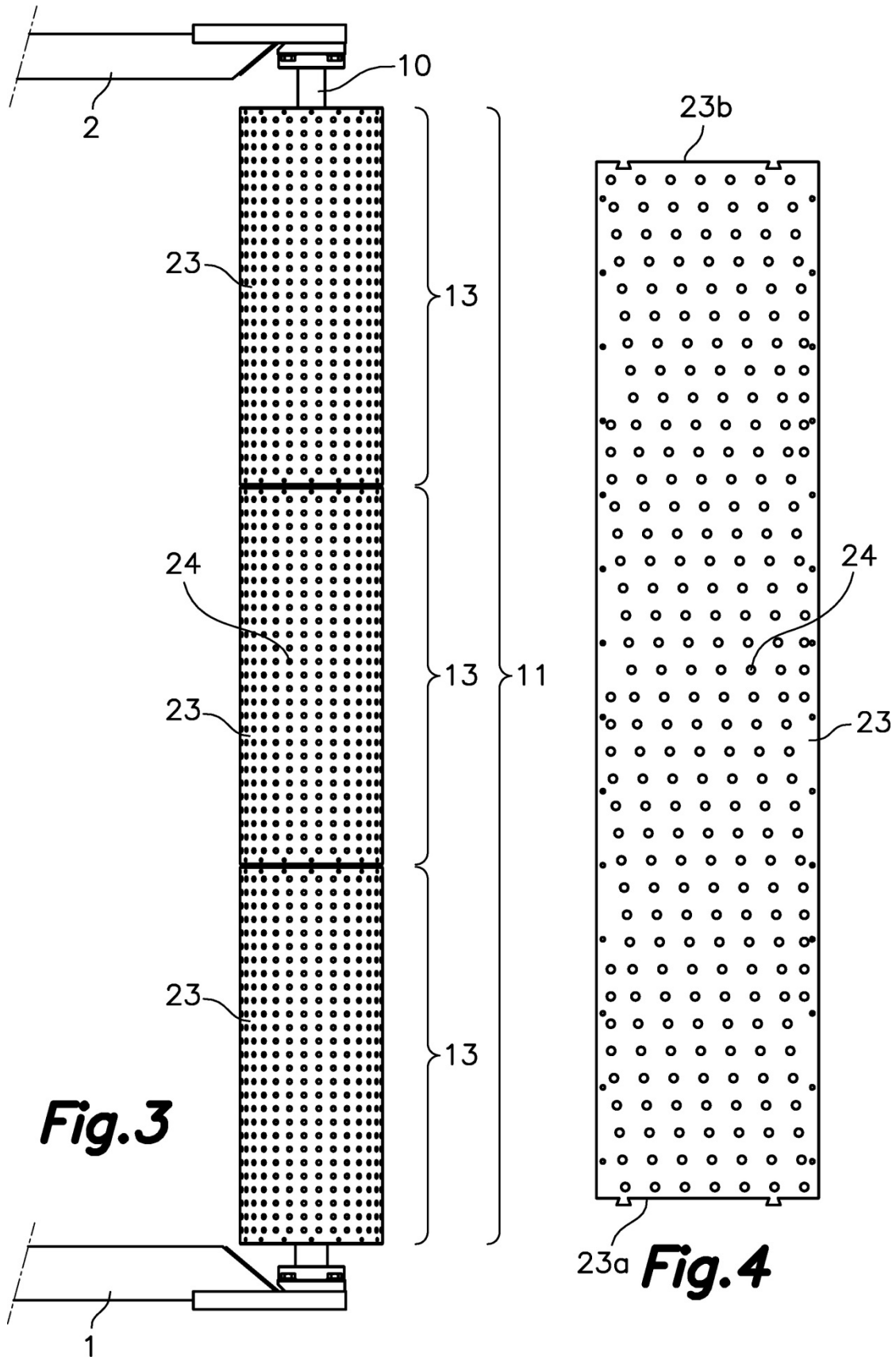
10.- Rotor portavarillas según la reivindicación 1, caracterizado por que las varillas (12) son macizas o huecas y están hechas de un material compuesto reforzado con fibra.

25 11.- Rotor portavarillas según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizado por que dicho dispositivo de fijación mecánico comprende un remache (60) fijado a un agujero (24) de la pared cilíndrica (23) de la sección de tambor (13), un conector (40) provisto de un vástago fileteado de rosca (41) acoplado a un agujero fileteado de rosca (61) formado en dicho remache (60), y un muelle helicoidal (80) que tiene una primera porción en la que insertar de forma ajustada dicho extremo proximal (12a) de la varilla (12) y una
30 segunda porción acoplada a rosca en un fileteado helicoidal de muelle (43) formado en dicho conector (40).

12.- Rotor portavarillas según la reivindicación 11, caracterizado por que dicho fileteado helicoidal de muelle (43) del conector (40) es un fileteado interior complementario de una superficie exterior del muelle (80).

13.- Rotor portavarillas según la reivindicación 11, caracterizado por que dicho fileteado helicoidal de muelle (43) del conector (40) es un fileteado exterior complementario de una superficie interior del muelle (80).





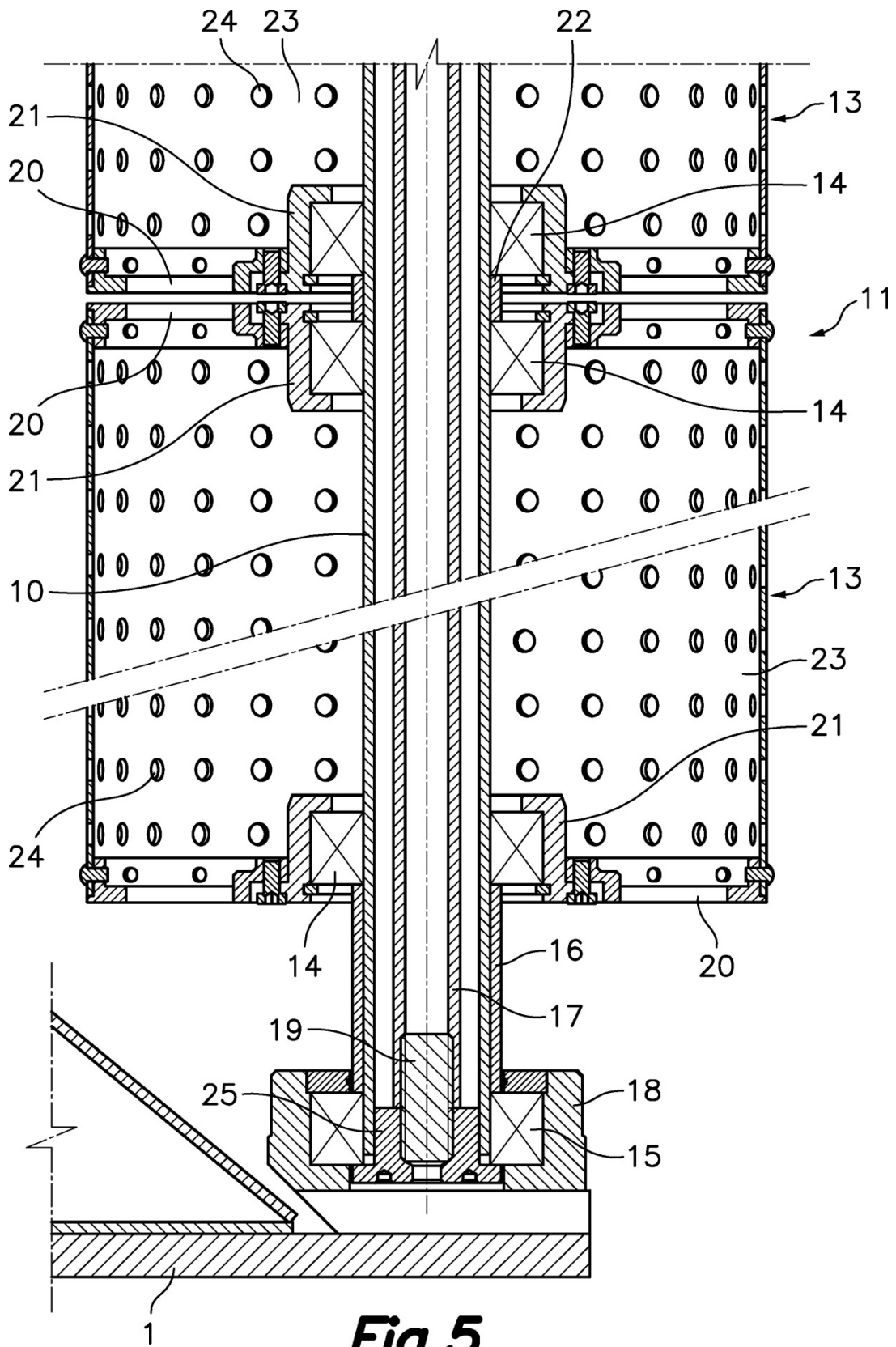


Fig.5

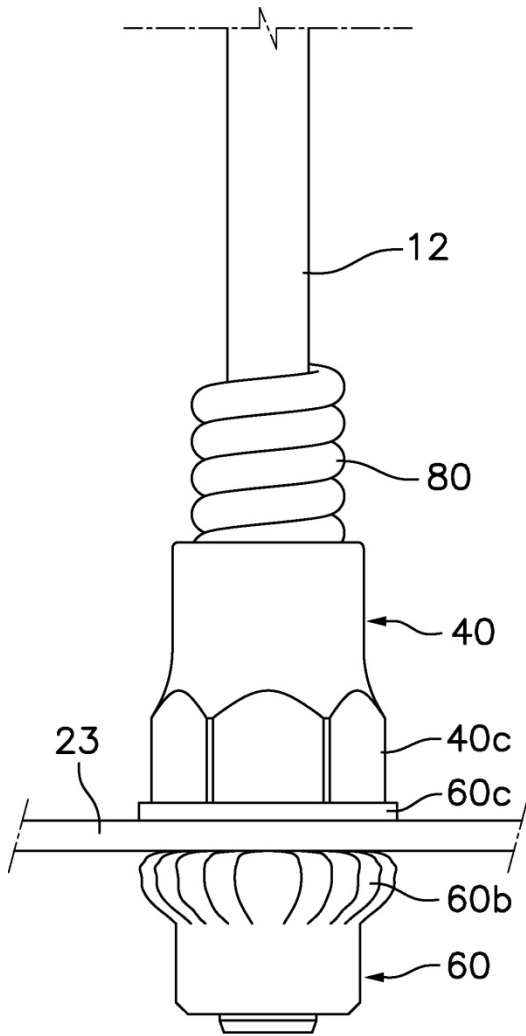


Fig. 6

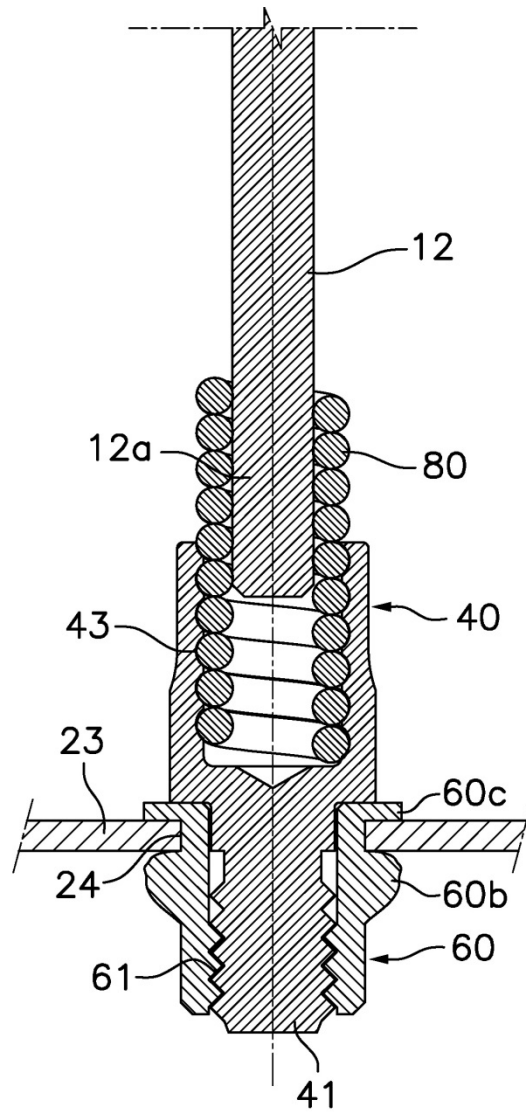


Fig. 7