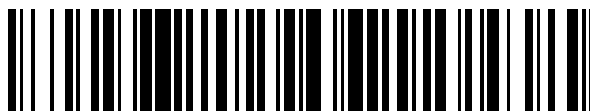


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 966**

51 Int. Cl.:

**A01D 34/73** (2006.01)

**A01B 45/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2015** E 15192133 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017** EP 3014972

54 Título: **Cuchilla para aparato de motocultivo, árbol portacuchillas, aparato de motocultivo y procedimiento de fabricación asociados**

30 Prioridad:

**30.10.2014 FR 1460471**

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

**23.01.2018**

73 Titular/es:

**KIVA (100.0%)  
696 route de Beauregard  
39570 Courbouzon, FR**

72 Inventor/es:

**VION, PETER;  
GERBAUD, NICOLAS;  
WILLIEN, NICOLAS;  
RENAUD, ROMARIC y  
DONEY, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 650 966 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

Cuchilla para aparato de motocultivo, árbol portacuchillas, aparato de motocultivo y procedimiento de fabricación asociados

### 1. El campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo del motocultivo, en concreto, para la preparación y/o el mantenimiento de las tierras, para los cultivos y/o los céspedes.

Más particularmente, la invención se refiere a los aparatos de motocultivo equipados con cuchillas montadas perpendicularmente sobre un árbol portacuchillas arrastrado en rotación, tales como los escarificadores, las desbrozadoras, las trituradoras de vegetales, las segadoras y los cortacésped.

10 La invención se refiere, en particular, a las cuchillas destinadas a equipar unos aparatos de este tipo, a su montaje y a su fabricación.

### 2. Soluciones de la técnica anterior

15 Se conocen numerosos aparatos de este tipo. Aunque estos dispositivos difieren los unos de los otros debido a su función o su modo de uso, tienen, no obstante, como característica común que disponen de una o varias cuchillas dispuestas sobre un árbol, él mismo arrastrado en rotación por un motor.

20 A continuación, se describe de manera más precisa, a título de ejemplo, el caso de los escarificadores. Un escarificador con conductor que camina está equipado con un rotor, o árbol, que gira a gran velocidad (por ejemplo, de 3.000 a 3.300 rpm) arrastrado por un motor térmico o eléctrico. Este rotor está equipado con una pluralidad de cuchillos metálicos, por lo tanto, la función principal consiste en escarificar la superficie de la tierra, con el fin de favorecer la regeneración de los brotes de briznas de césped.

De manera general, se implementan dos tipos de cuchillas, por ejemplo, en los escarificadores actuales: las cuchillas fijas y las cuchillas móviles.

25 Las cuchillas fijas están por definición solidarizadas al árbol, por ejemplo, por soldadura o soldadura fuerte, y no presentan ningún grado de libertad con respecto a este último. Debido a esto, una sollicitación mecánica que puede ejercerse sobre las cuchillas, por el hecho de la presencia de obstáculo o de un uso del dispositivo sobre un terreno accidentado, por ejemplo, se transmite directamente al árbol de arrastre. La repercusión en su totalidad de impactos experimentados por las cuchillas sobre el árbol tiene como consecuencia, en concreto, una fragilización con el tiempo del conjunto del dispositivo de siega.

30 Las cuchillas móviles están, por su parte, dispuestas en pivotamiento con respecto al árbol, alrededor del eje de revolución de este último. Generalmente, cada una de las cuchillas móviles puede presentar un ligero juego con el árbol, según el eje de este último. Teniendo en cuenta el carácter móvil de este tipo de cuchilla, los impactos mecánicos que pueden ocasionarse sobre las cuchillas no se retransmiten en totalidad al árbol de arrastre, disipándose una parte de las sollicitaciones en el desplazamiento de las cuchillas con respecto al árbol. El uso de este tipo de cuchilla permite, por lo tanto, reducir las sollicitaciones mecánicas que pueden ejercerse al nivel de la superficie de contacto de las cuchillas y del árbol, que mejora, por consiguiente, la durabilidad de las cuchillas, del árbol portacuchillas y, más generalmente, del dispositivo.

35 40 45 Las cuchillas móviles que se conocen por el estado de la técnica están constituidas generalmente por una chapa perforada o punzonada en la proximidad de uno de sus extremos longitudinales. Los documentos del estado de la técnica US20120260508 y BE1003796 describen unas cuchillas que comprenden una luz destinada a permitir su montaje en pivotamiento libre alrededor de un eje. Es a través de la luz que resulta de la perforación de la chapa como la cuchilla se dispone en rotación alrededor del árbol de arrastre. La conexión pivote de la cuchilla sobre el árbol portacuchillas está asegurada, por lo tanto, por la superficie de contacto del perímetro de la luz. Ahora bien, en este caso concreto, esta superficie de contacto se extiende según una distancia sustancialmente igual al espesor de la cuchilla. La extensión de esta superficie de contacto permanece, por lo tanto, relativamente escasa, teniendo en cuenta la longitud de la cuchilla. Durante la implementación de una cuchilla móvil de este tipo, el conjunto de las sollicitaciones ejercidas sobre la cuchilla y retransmitidas al árbol se concentra, por lo tanto, al nivel de esta superficie reducida, de donde se desprende un desgaste muy rápido del árbol y de la cuchilla.

50 Con el fin de paliar este desgaste localizado, el árbol portacuchillas puede someterse de manera preferente a unos tratamientos de superficie, por ejemplo, la carbonitruración o el temple por inducción de alta frecuencia, con el fin de aumentar su vida útil. A pesar de la aplicación de unos tratamientos de superficie de este tipo, este tipo de ensamblaje conduce generalmente a la rotura total de los ejes del árbol. Además, presenta como inconvenientes que hace complejo y que vuelve muy costoso el procedimiento de fabricación del árbol.

Se han propuesto igualmente unos cuchillos más resistentes, pero más complejos, cuyo pivote sobre el eje de rotación está asegurado mediante el asiento cilíndrico de un manguito (por ejemplo, moldeado o mecanizado por

procedimiento de torneado, después soldado sobre el cuchillo). La longitud del manguito (generalmente de 15 a 20 mm) soldado al cuchillo está en contacto con el eje de rotación.

De este modo, se aumenta la vida útil de los ejes. Sin embargo, esta solución es muy costosa y las piezas de recambio están poco accesibles.

5 **3. Objetivos de la invención**

La presente invención tiene como objetivo paliar estos inconvenientes de la técnica anterior.

En particular, la invención tiene como objetivo, según al menos un modo de realización, mejorar la durabilidad de las cuchillas móviles y del árbol portacuchillas, minimizando al mismo tiempo el coste y la complejidad del procedimiento de fabricación de las cuchillas.

10 Otro objetivo de la invención es, según al menos un modo de realización, limitar la masa unitaria de las cuchillas móviles.

Otro objetivo de la invención es, según al menos un modo de realización, limitar la presencia de inicios de rotura sobre las cuchillas.

15 Otro objetivo de la invención es, según al menos un modo de realización, facilitar el proceso de montaje de una cuchilla móvil sobre el árbol portacuchillas.

Otro objetivo de la invención es, según otro aspecto de la invención, permitir la implementación con una cadencia elevada de un procedimiento de fabricación de cuchillas móviles.

**4. Descripción de la invención**

20 Estos objetivos, así como otros que se mostrarán más claramente a continuación, se consiguen con la ayuda de una cuchilla para aparato de motocultivo, destinada a estar montada sobre un árbol portacuchillas, que presenta una luz cilíndrica definida según un eje de revolución para estar montada sobre un árbol pivote.

25 Según la invención, dicha cuchilla es monobloque, estando una porción de conexión que presenta una superficie de contacto del perímetro de dicha luz destinada a entrar directamente en contacto con dicho árbol portacuchillas y porque presenta un sobreespesor local al nivel de dicha superficie de contacto, denominado espesor proximal, con respecto al espesor de una porción de trabajo de dicha cuchilla.

30 En otras palabras, una cuchilla móvil según la invención comprende dos porciones distintas denominadas "de trabajo" y "de conexión". La expresión "porción de trabajo" tal como se utiliza en la descripción designa esencialmente una porción sustancialmente plana y alargada según el plano de la cuchilla, cuyo contorno corresponde al de la cuchilla, cuando se considera según este mismo plano. Según una característica particular, esta porción de trabajo comprende, sobre una parte al menos de su contorno, un perfil biselado cuyo filo está destinado a seccionar materia vegetal. La expresión "porción de conexión" designa esencialmente una porción de la cuchilla localizada en la proximidad de la luz cilíndrica y destinada a asegurar la conexión entre la porción de trabajo y el árbol portacuchillas. El término "espesor" tal como se utiliza en la descripción designa la extensión de la cuchilla según una dirección ortogonal al plano de cuchilla.

35 En la descripción, la premisa según la cual el eje de revolución de la luz cilíndrica es ortogonal al plano de cuchilla se expresa con unos fines de claridad y no debe interpretarse de forma estricta. Las diferentes afirmaciones que se hacen en la descripción se aplican igualmente, sin embargo, al caso en que este eje de revolución estuviera ligeramente inclinado con respecto al eje transversal al plano de cuchilla. Según esta premisa, el espesor proximal de la cuchilla es sustancialmente igual a la longitud de dicha luz.

40 Según la invención, el espesor proximal es superior, por lo tanto, al espesor de una porción de trabajo de la cuchilla, de donde se desprende el uso del término "sobreespesor". Debido a esto, la superficie destinada a estar puesta en contacto con el árbol es mayor que en ausencia de sobreespesor. Las solicitaciones mecánicas que pueden ser experimentadas por la cuchilla se reparten sobre una superficie mayor durante su transmisión al árbol.

45 Esta característica técnica tiene como ventaja, por lo tanto, que mejora la durabilidad de las cuchillas móviles y del árbol pivote. Unas pruebas de resistencia efectuadas sobre unas cuchillas móviles montadas sobre un árbol han mostrado, además, que este conjunto presenta una vida útil superior a la de las cuchillas que se conocen, incluso cuando estas últimas han experimentado un tratamiento de superficie previamente. Una cuchilla móvil según la invención tiene, por lo tanto, como doble ventaja que presenta una mejora significativa de su durabilidad no necesitando al mismo tiempo la implementación de tratamientos de superficie costosos durante su fase de producción.

50 Una cuchilla móvil según la invención es monobloque, es decir, está formada por una sola pieza y no por un ensamblaje permanente, por ejemplo, por soldadura, o temporal de piezas mecánicas. Esta característica técnica esencial tiene como doble ventaja que minimiza el coste y la complejidad del procedimiento de fabricación de las

cuchillas evitando al mismo tiempo la concentración de solicitaciones que pueden generarse al nivel de las fases de transición de un conjunto no homogéneo, de donde se desprende una mejor durabilidad de las cuchillas.

5 Según la invención, la porción de conexión comprende una porción de revolución, definida según dicho eje de revolución y conectada a dicha porción de trabajo por una porción de transición, formando dichas porciones de revolución y de transición un despeje.

La expresión "porción de revolución" tal como se utiliza en la descripción designa una porción tubular definida alrededor de dicho eje de revolución y cuya pared interior condiciona las dimensiones de la luz cilíndrica. El término "despeje" designa un vaciamiento formado en la intersección de dos superficies.

10 Según una característica particular, la porción de transición está solidarizada a uno de los extremos longitudinales de la porción de revolución.

Una cuchilla móvil conformada según esta característica particular presenta una superficie de contacto satisfactoria sobre el árbol, minimizando al mismo tiempo su masa total. Siendo la masa de la cuchilla puesta en rotación escasa, el esfuerzo de apoyo de la porción de revolución sobre el árbol debido a la fuerza centrífuga es escaso igualmente. De este modo, se reduce el arranque de materia por rozamiento, en beneficio de la durabilidad del árbol.

15 Según una característica particular, la porción de conexión presenta una forma embutida en cubeta con cilindro expulsado.

20 Una cuchilla según esta característica particular puede conformarse por embutición. El término "embutición" designa un procedimiento de conformación que consiste en trabajar una placa de metal martilleándola o comprimiéndola para curvarla, redondearla. Este procedimiento tiene como ventajas que es económico cuando se implementa a gran escala y que presenta unas cadencias de producción elevadas.

Según una característica particular, el espesor proximal de la cuchilla es superior o igual a 0,33 veces el diámetro de la luz cilíndrica.

Según una característica particular, la porción de conexión no presenta zona de constricción.

25 El término "constricción" tal como se emplea en la descripción designa el fenómeno de estrechamiento transversal local, o estrangulamiento, de la cuchilla. Las zonas de constricción son propicias para la iniciación de fisuras. Su supresión permite, en consecuencia, mejorar la resistencia mecánica de una pieza y, por lo tanto, su durabilidad.

Según una característica particular, la cuchilla es simétrica, de forma que se pueda montar de manera indiferente en un sentido o en el otro sobre dicho árbol portacuchillas.

30 La implementación de una cuchilla simétrica permite paliar el riesgo de inversión del sentido de la cuchilla, durante su montaje sobre el árbol, lo que hace más fácil el proceso de montaje. Además, teniendo en cuenta su carácter simétrico, un usuario puede invertir de manera voluntaria el sentido de una cuchilla de este tipo en el transcurso de su ciclo de uso, con el objetivo de solicitar de manera homogénea las diferentes partes de esta última.

35 La invención se refiere igualmente a un árbol portacuchillas para aparato de motocultivo. Según la invención, este árbol portacuchillas comprende al menos un asiento cilíndrico adecuado para permitir la fijación de al menos una cuchilla tal como se ha descrito más arriba, al nivel de dicha luz.

Para permitir la fijación efectiva de una cuchilla sobre el árbol portacuchillas, este último comprende un asiento cilíndrico que presenta una complementariedad de forma con al menos una parte de la porción de conexión de la cuchilla.

Según una característica particular, el asiento presenta la forma de un vaciamiento circular.

40 Esta conformación del asiento permite el acoplamiento en el interior del árbol de una parte de la porción de conexión de la cuchilla. La superficie de la cuchilla en contacto con el árbol no se limita, por lo tanto, al contorno de la luz cilíndrica y, de este modo, permite un reparto sustancial de las solicitaciones mecánicas transmitidas por la cuchilla al árbol.

45 Según una característica particular, el diámetro del asiento es inferior al diámetro de la luz y la diferencia entre estos dos diámetros es inferior o igual a 0,3 mm.

Este ajuste entre la cuchilla y el árbol permite garantizar una buena vida útil de este último permitiendo al mismo tiempo una disposición fácil de las cuchillas sobre el árbol durante la fase de ensamblaje.

La invención se refiere igualmente a un aparato de motocultivo que implementa al menos una cuchilla según la invención.

50 Según una característica particular, el aparato de motocultivo pertenece al grupo que comprende los escarificadores,

las segadoras con plataformas de corte, las desbrozadoras de mayales, las trituradoras de vegetales, las desbrozadoras de espalda, los cortacésped con conductor que camina, los tractores cortacésped autotransportados y los cortacésped autónomos.

5 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de fabricación de una cuchilla según la invención, caracterizado porque comprende una etapa de embutición de dicha cuchilla.

Según una característica particular, el procedimiento de fabricación comprende las etapas siguientes, aplicadas de manera sucesiva sobre una chapa metálica: perforación, prerrecorte, embutición y separación.

10 Estos diferentes procedimientos tienen como ventaja que pueden integrarse en el interior de un mismo procedimiento de fabricación general, que implementa una puesta en banda. La puesta en banda tiene como ventaja que minimiza la producción de residuos industriales.

### **5. Descripción de las figuras**

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente de modos de realización particulares, dados a título ilustrativo y no limitativo y acompañados de figuras, de entre las que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un escarificador según un modo de realización de la invención;
- 15 - la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra la cara inferior de un escarificador según un modo de realización de la invención;
- la figura 3 es una vista en perspectiva de un rotor según un modo de realización de la invención;
- la figura 4 es una vista en corte de un rotor según un modo de realización de la invención;
- la figura 5 es una vista en perspectiva de una cuchilla móvil según un modo de realización de la invención;
- 20 - la figura 6 es una vista de frente de una cuchilla móvil según un modo de realización de la invención;
- La figura 7 es una vista de perfil, en corte A-A, de la cuchilla móvil de la figura 6;
- La figura 8 es una vista en detalle a escala 1: 2 de la parte B de la figura 7;
- La figura 9 es una vista esquemática de frente de una porción de trabajo de cuchilla móvil según un modo de realización alternativo;
- 25 - La figura 10 es una vista esquemática de frente de una porción de trabajo de cuchilla móvil según un modo de realización alternativo;
- La figura 11 es una vista esquemática de frente de una porción de trabajo de cuchilla móvil según un modo de realización alternativo;
- La figura 12 es una vista esquemática de frente de una porción de trabajo de cuchilla móvil según un modo de realización alternativo;
- 30 - La figura 13 es una vista esquemática de una multitud de cuchillas móviles dispuestas sobre un mismo árbol portacuchillas;
- La figura 14 es una vista en perspectiva de una puesta en banda según un modo de realización de la invención;
- La figura 15 es vista en detalle a escala 1: 2 de la parte B de la figura 4.

### **6. Descripción detallada de un modo de realización**

En las figuras, las escalas y proporciones no se respetan de manera sistemática y esto, con unos fines de ilustración y de claridad.

Las figuras 1 y 2 ilustran un escarificador 1 con conductor que camina según un modo de realización de la invención. Un escarificador 1 de este tipo comprende un cárter 2, una palanca de control 3 y cuatro ruedas 4 que permiten su desplazamiento. El cárter 2 está coronado por un motor 5 térmico (en este caso, por ejemplo, un motor de marca Honda™ industrial GX 160 OHV™) que arrastra en rotación, por medio de una correa de transmisión, un rotor 6 dispuesto debajo del cárter 2, según una dirección sustancialmente paralela a la tierra. Dicho rotor 6, ilustrado por las figuras 3 y 4, comprende cuatro árboles portacuchillas 7 dispuestos de dos en dos a ambos lados de un pivote central 8. Están montadas siete cuchillas móviles 9 sobre cada uno de los árboles 7 y orientadas según una dirección distal. Estas cuchillas 9 están separadas las unas de las otras por unos espaciadores 10 que permiten retenerlas en una separación constante contribuyendo al mismo tiempo a su fijación sobre el árbol 7.

Debe señalarse que el escarificador 1 solo constituye un ejemplo no limitativo de modo de realización de la invención, descrito a sencillo título ilustrativo. De este modo, la invención puede implementarse igualmente en el marco de una segadora con plataformas de corte, de una desbrozadora de mayales, de una trituradora de vegetales, de una desbrozadora de espalda, de un cortacésped con conductor que camina, de un tractor cortacésped autotransportado, de un cortacésped autónomo o, más generalmente, de cualquier instrumento de corte de vegetales que responda a un problema técnico análogo.

Las figuras 5 a 8 ilustran una cuchilla móvil monobloque según un modo de realización de la invención. Tal como se representa en la figura 6, el contorno de la cuchilla móvil 9, cuando se considera según una vista de frente, está definido por su porción de trabajo 11. Esta porción de trabajo 11 corresponde a una porción plana rectangular de chapa 32 metálica, que se extiende según un plano de cuchilla 12 y presenta una longitud L de  $80, 50 \pm 0,20$  mm, una anchura l de 32 mm y un espesor de cuchilla e de 2 mm.

Esta porción de trabajo 11 comprende en la proximidad de uno de sus extremos longitudinales, denominado extremo proximal 13, una luz 14 cilíndrica, definida según un eje de revolución X ortogonal al plano de cuchilla 12 y cuyo centro está dispuesto sobre la mediana longitudinal 15 de la cuchilla, alrededor de la que se extiende una porción de conexión 16. Tal como se representa por las figuras 7 y 8, el centro de la luz 14 está dispuesto a una distancia de  $21 \pm 0,20$  mm del extremo proximal 13 y de  $59 \pm 0,20$  mm del extremo longitudinal opuesto, denominado extremo distal 17. El diámetro de la luz es de  $12,20 \pm 0,20$  mm.

La porción de conexión 16 presenta una forma embutida en cubeta con cilindro expulsado. De este modo, la porción de conexión 16 comprende, en contacto con la luz 14, una porción de revolución 18, definida alrededor del eje de revolución X de la luz. La superficie en contacto con la luz 14 presenta un espesor proximal  $e_p$  de  $4,50 \pm 0,500$  mm y un espesor de chapa y de  $1,40 \pm 0,500$  mm. Uno de los extremos de la porción de revolución 18 está conectado a la porción de trabajo 11 por medio de una porción de transición 19 curvada. Las porciones de transición 19 y de revolución 18 forman un despeje 20. Los extremos de la superficie en contacto con la luz 14 se extienden respectivamente a una distancia A de la cara trasera de la porción de trabajo 11 y a una distancia B, igual a  $A \pm 0,5$  mm, de la cara delantera de la porción de trabajo 11.

Debe señalarse que la presente cuchilla móvil solo constituye un ejemplo no limitativo de modo de realización de la invención, descrito a sencillo título ilustrativo. Las figuras 9 a 12 ilustran unas soluciones alternativas de formas, simétricas o no, que pueden adoptarse para la porción de trabajo 11 de la cuchilla 9.

De este modo, la figura 9 ilustra una cuchilla tallada en punta cuyo extremo 111 puede estar ligeramente inclinado con respecto al plano de cuchilla 12. En una variante, esta punta 111 puede estar ausente.

La figura 10 ilustra una cuchilla cuyo extremo distal es redondeado.

La figura 11 ilustra una cuchilla cuyos dos lados laterales 21 están curvados en la proximidad del extremo distal.

La figura 12 ilustra una cuchilla que presenta una forma cintrada en la proximidad de su extremo distal.

Teniendo en cuenta el hecho de que la invención reside principalmente en la conformación de la porción de conexión 16, la invención no se limita a ninguna forma particular de porción de trabajo 11, con la condición de que esta última presente, al menos en la proximidad de la porción de conexión 16, una zona sustancialmente plana y de espesor constante.

Según un razonamiento análogo, el perfil de la porción de trabajo 11 de la cuchilla puede presentar diferentes conformaciones, en particular, en la proximidad de su extremo distal 17.

Según un modo de realización de la invención, el perfil de la cuchilla comprende en la proximidad de su extremo distal 17 un perfil biselado continuo cuyo extremo forma una punta afilada que se extiende según la anchura l de la cuchilla. De manera alternativa o en combinación, un perfil biselado de este tipo puede estar presente igualmente al nivel de uno de los lados laterales 21 de la cuchilla, de manera que su punta afilada se extienda según la longitud L de la cuchilla 9.

La figura 13 ilustra unos ejemplos de variantes de formas, no cubiertas por las reivindicaciones, que pueden adoptarse por la porción de conexión 16 de la cuchilla.

Según un modo de realización de la invención, la cuchilla móvil 9 está compuesta por un acero de alta resistencia escasamente aleado de marca Docol 500 LA™, que ha experimentado un tratamiento de superficie de tipo zincado al Cromo III. De manera alternativa, la cuchilla móvil 9 está compuesta por un fleje de acero al carbono recocido de designación AFNOR simbólico XC 68, de una dureza de 42/48 HRC y que ha experimentado un tratamiento de superficie de tipo zincado al Cromo III. Estos aceros tienen como ventaja que presentan una buena deformación por embutición (ausencia de fisuras), así como una buena resistencia al desgaste.

Sin embargo, la invención no se limita a este tipo de materiales. De este modo, las cuchillas pueden estar compuestas, de manera alternativa y no limitativa, por aleaciones de acero, por aleaciones de aluminio, de aramida

o de zamak. La invención tampoco se limita a un tratamiento térmico o de superficie particular. De este modo, pueden implementarse unos tratamientos de tipo temple, seguido o no de un revenido, carbonitruración, fosfatación, zincado, revestimiento TiN (depósito físico de nitruro de titanio), depósitos de cromo duro, nitruración iónica.

5 Según un modo de realización particular, el procedimiento de fabricación de las cuchillas integra una puesta en banda. Según este procedimiento ilustrado por la figura 14, se disponen diferentes cuchillas 9 de manera consecutiva, estando cada una de entre ellas conectada al nivel de sus extremos longitudinales a otra cuchilla, por medio de un paso 27.

10 En un primer tiempo, se perfora 28 a lo largo de su mediana longitudinal 15 una chapa 32 que tiene la anchura l de la cuchilla móvil a obtener. En un segundo tiempo, se efectúa un prerrecorte 29 en los extremos longitudinales (13; 17) de la cuchilla 9, con el fin, en concreto, de formar los pasos 27. En un tercer tiempo, se embute 30 la chapa 32, con el fin de formar la porción de conexión 16 en forma de cubeta con cilindro expulsado. En un cuarto tiempo, se secciona 31 la chapa 32 al nivel de los pasos 27, con el fin de separar las cuchillas 9 las unas de las otras. Este procedimiento de puesta en banda tiene como ventaja que permite la fabricación de cuchillas 9 con unas cadencias muy elevadas, minimizando al mismo tiempo la producción de residuos.

15 Sin embargo, la invención no se limita a este único procedimiento de fabricación y las cuchillas móviles según la invención pueden producirse igualmente por otros tipos de procedimientos, tales como el recorte en cizalla seguido de la embutición con prensa mecánica, el recorte láser seguido de la embutición con prensa mecánica, el mecanizado en la masa, el moldeo en fundición o por inyección a presión, el recorte seguido de un flowdrill o conformación por estirado, el forjado o la estampación en frío.

20 La figura 15 ilustra el detalle del ensamblaje de dos cuchillas móviles 9 a un árbol 7. Según el modo de realización ilustrado, cada una de las cuchillas está solidarizada, al nivel del perímetro de su luz cilíndrica, a un asiento 22 de diámetro  $d_i$  inferior al de dicha luz 14. Unos espaciadores 10 cilíndricos, montados sobre el árbol 7 entre cada cuchilla 9, retienen una separación constante entre estas últimas. Estos espaciadores 10 comprenden al nivel de sus extremos longitudinales unas formas 23 y 24 respectivamente complementarias de las caras delantera 25 y trasera 26 de la porción de conexión 16.

30 De este modo, el extremo longitudinal del espaciador 10 en contacto con la cara delantera 25 de la porción de conexión 16 de la cuchilla presenta una forma de corona que sobresale sobre el árbol 7, denominada de collarín. Esta forma de collarín permite que el espaciador 10 se acople en el despeje 20 formado en la porción de conexión 16 de la cuchilla, de manera que se retenga esta última en contacto con el árbol 7. El espaciador 10 permite, además, que se absorba una parte de los esfuerzos mecánicos transmitidos por la cuchilla 9, de manera que se reduzcan los esfuerzos generados al nivel del asiento 22 y, de este modo, que se mejore la durabilidad del árbol 7.

35 El procedimiento de ensamblaje de las cuchillas móviles 9 al árbol 7 consiste en insertar de manera alternativa alrededor del árbol 7 unas cuchillas 9 y unos espaciadores 10. Según un modo de realización particular, el diámetro del asiento es inferior al diámetro  $d_i$  de la luz 14 y la diferencia entre estos dos diámetros es inferior o igual a 0,3 mm. Este ajuste entre la cuchilla 9 y el árbol 7 permite que se garantice una vida útil óptima de este último permitiendo al mismo tiempo una inserción fácil de las cuchillas 9 sobre el árbol 7 durante la fase de ensamblaje.

Una serie de pruebas de resistencia al desgaste efectuadas sobre las cuchillas móviles 9 representadas por las figuras 5 a 8 y 15 y compuestas por Docol 500 LA™ o por XC 68 Recocido han permitido poner de manifiesto la excelente durabilidad de estas cuchillas.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Cuchilla (9) para aparato de motocultivo, destinada a ser montada sobre un árbol portacuchillas (7), que presenta una luz (14) cilíndrica definida según un eje de revolución (X) para estar montada sobre un árbol pivote, siendo dicha cuchilla (9) monobloque, estando una porción de conexión (16) que presenta una superficie de contacto del perímetro de dicha luz (14) destinada a entrar directamente en contacto con dicho árbol portacuchillas (7), presentando dicha cuchilla un sobreespesor local al nivel de dicha superficie de contacto, denominado espesor proximal ( $e_p$ ), con respecto al espesor de una porción de trabajo (11) de dicha cuchilla (9), **caracterizada porque** dicha porción de conexión (16) comprende una porción de revolución (18), definida según dicho eje de revolución (X) y conectada a dicha porción de trabajo (11) por una porción de transición (19), formando dichas porciones de revolución (18) y de transición (19) un despeje (20).
2. Cuchilla (9) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicha porción de transición (19) está solidarizada a uno de los extremos longitudinales (13; 17) de dicha porción de revolución (18).
3. Cuchilla (9) según la reivindicación 2, **caracterizada porque** dicha porción de conexión (16) presenta una forma embutida en cubeta con cilindro expulsado.
4. Cuchilla (9) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** dicho espesor proximal ( $e_p$ ) es superior o igual a 0,33 veces el diámetro ( $d_i$ ) de dicha luz (14) cilíndrica.
5. Cuchilla (9) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** dicha porción de conexión (16) no presenta zona de constricción.
6. Cuchilla (9) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** es simétrica, de forma que se pueda montar de manera indiferente en un sentido o en el otro sobre dicho árbol portacuchillas (7).
7. Ensamblaje de al menos una cuchilla (9) según las reivindicaciones 1 a 6 y de un árbol portacuchillas (7) para aparato de motocultivo **caracterizado porque** comprende al menos un asiento (22) cilíndrico adecuado para permitir la fijación de dicha cuchilla (9) al nivel de dicha luz (14).
8. Ensamblaje según la reivindicación 7, **caracterizado porque** dicho asiento (22) presenta la forma de un vaciamiento circular.
9. Ensamblaje según una de las reivindicaciones 7 y 8, **caracterizado porque** el diámetro de dicho asiento (22) es inferior al diámetro ( $d_i$ ) de dicha luz (14) y **porque** la diferencia entre estos dos diámetros es inferior o igual a 0,3 mm.
10. Aparato de motocultivo que implementa al menos un ensamblaje según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9.
11. Aparato de motocultivo según la reivindicación 10, **caracterizado porque** pertenece al grupo que comprende:
- Los escarificadores,
  - Las segadoras con plataformas de corte,
  - Las desbrozadoras de mayales,
  - Las trituradoras de vegetales,
  - Las desbrozadoras de espalda,
  - Los cortacésped con conductor que camina,
  - Los tractores cortacésped autotransportados,
  - Los cortacésped autónomos.
12. Procedimiento de fabricación de una cuchilla (9) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** comprende una etapa de embutición (30) de dicha cuchilla (9).
13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque** comprende las etapas siguientes, aplicadas de manera sucesiva sobre una chapa (32) metálica:
- Perforación (28);
  - Prerrecorte (29);
  - Embutición (30);
  - Separación (31).



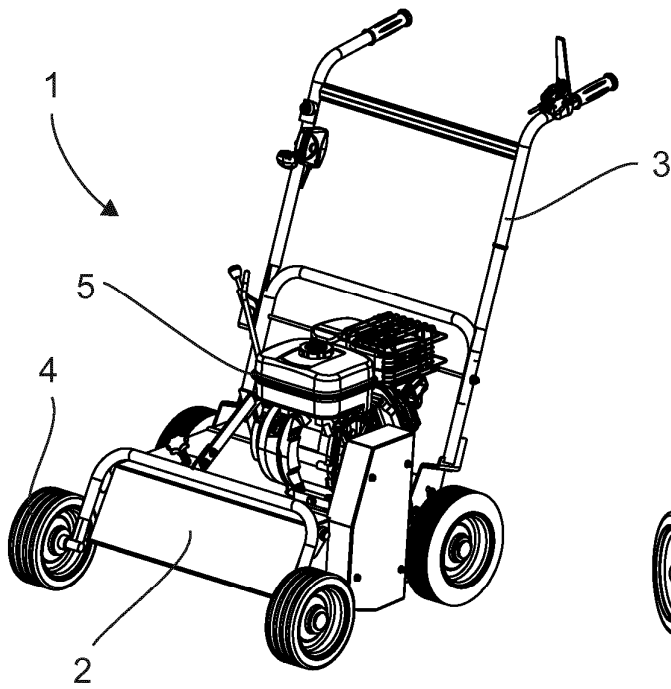


Fig. 1

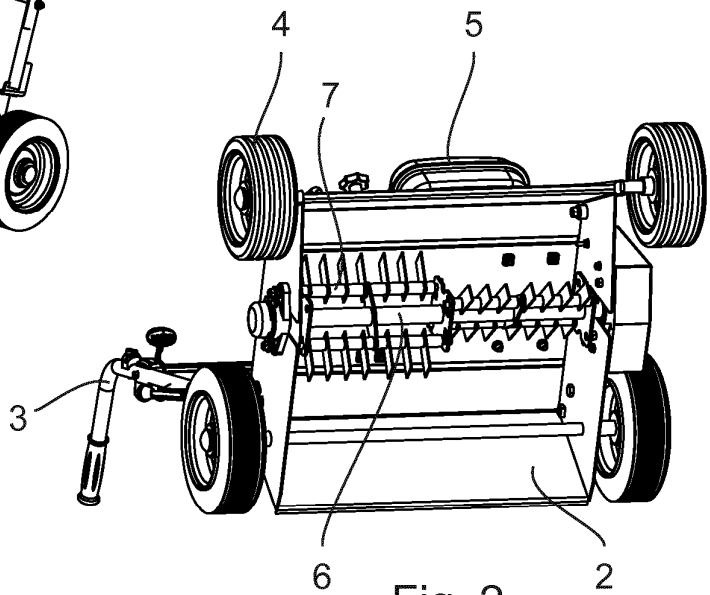


Fig. 2

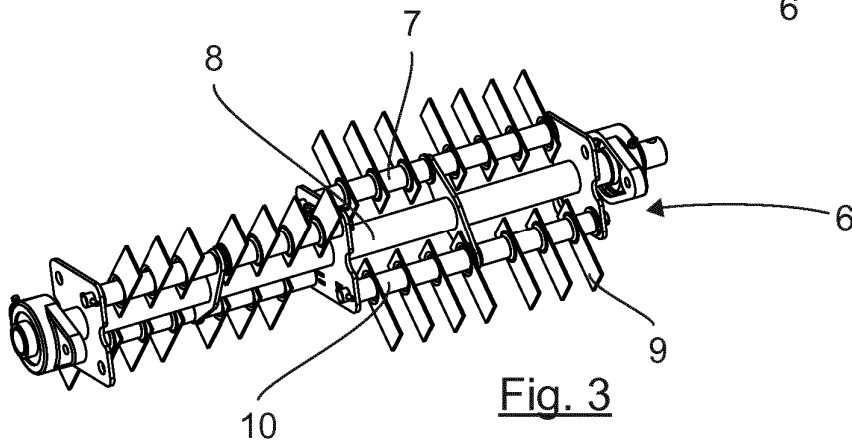


Fig. 3

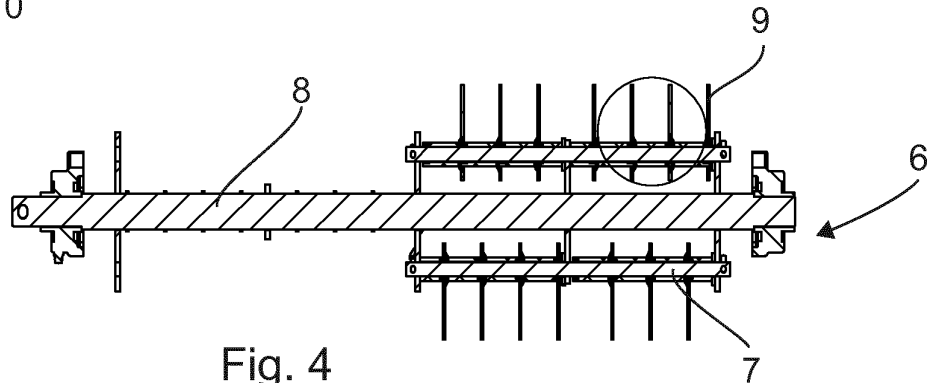


Fig. 4

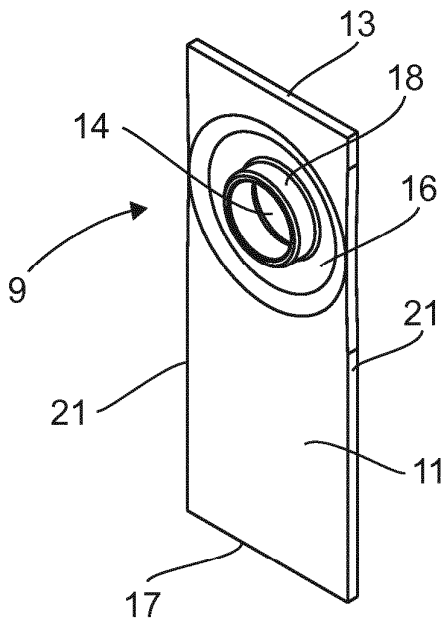


Fig. 5

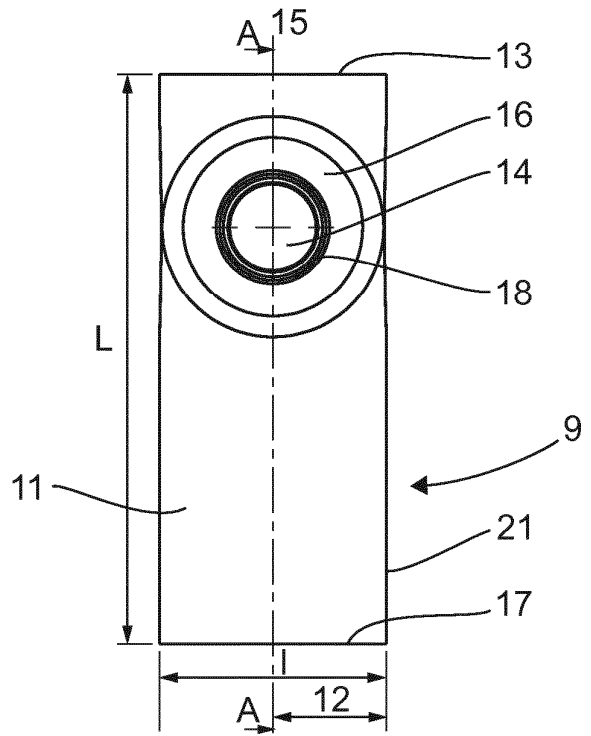


Fig. 6

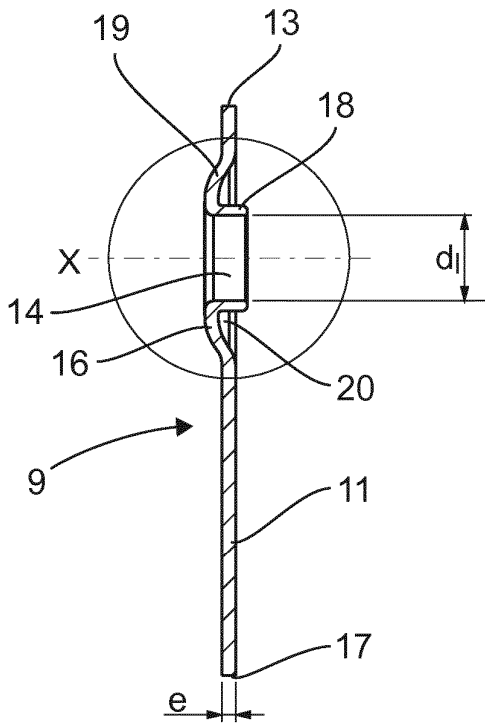


Fig. 7

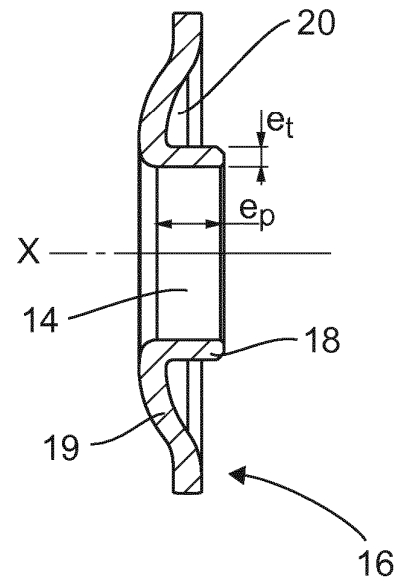


Fig. 8

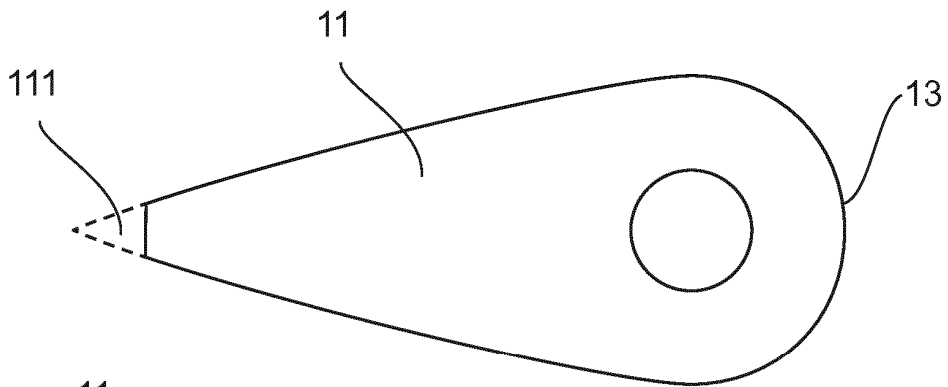


Fig. 9

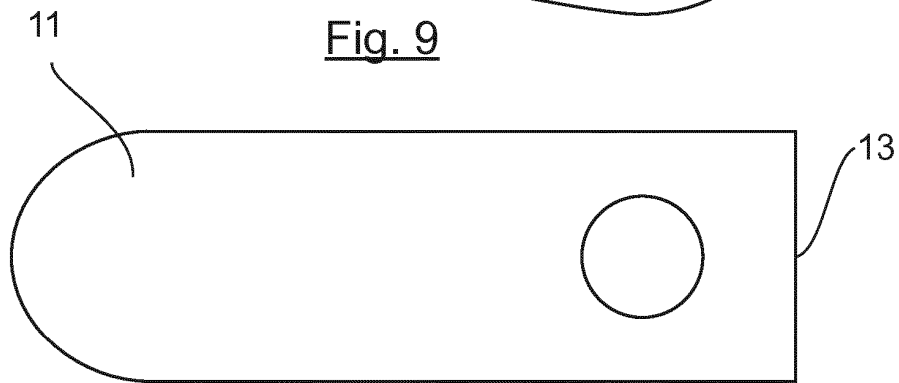


Fig. 10

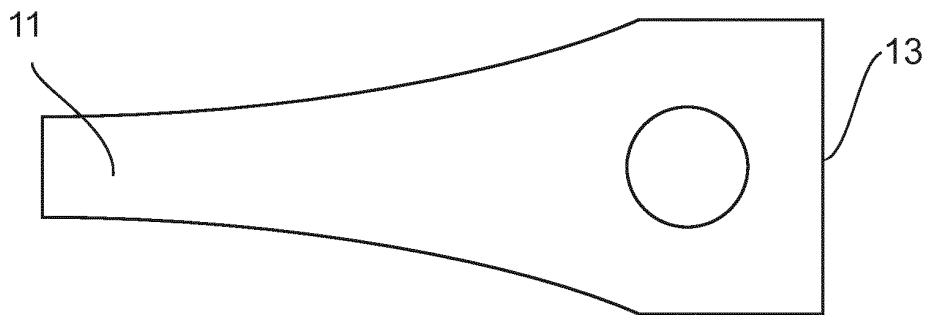


Fig. 11

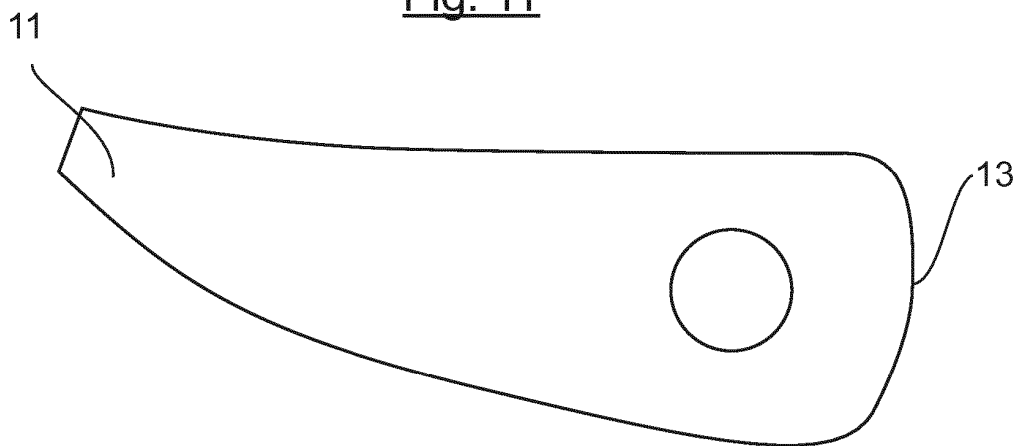


Fig. 12

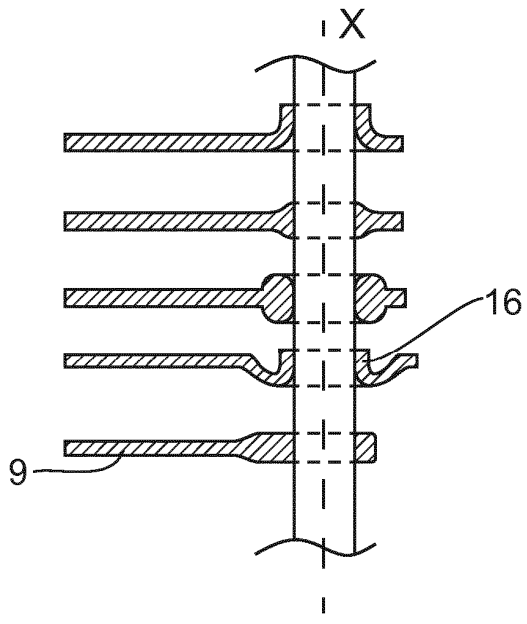


Fig. 13

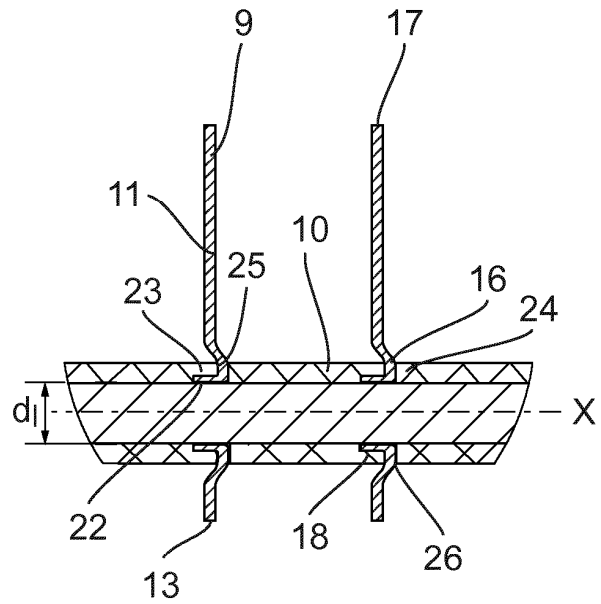


Fig. 15

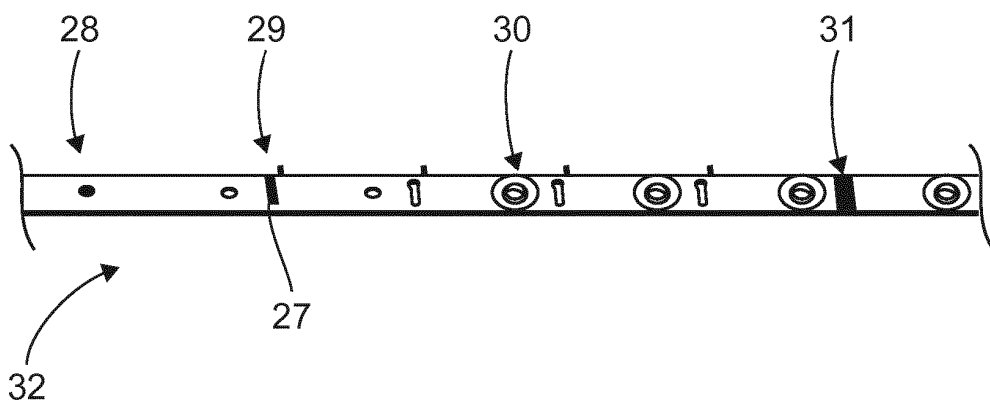


Fig. 14