

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 004**

51 Int. Cl.:

**A01B 29/04** (2006.01)

**A01C 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2015** **E 15193802 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** **EP 3017669**

54 Título: **Rueda agrícola mejorada**

30 Prioridad:

**10.11.2014 FR 1460860**

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

**31.10.2017**

73 Titular/es:

**OTICO (100.0%)  
20 rue Gabriel Garnier - Les Prailions  
77650 Chalmaison, FR**

72 Inventor/es:

**PIOU, M. DENIS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 640 004 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

Rueda agrícola mejorada

El invento se encuentra dentro del campo de los útiles agrícolas, en particular de las ruedas de trabajo en el campo.

5 Estas ruedas se utilizan para trabajar la tierra, por ejemplo, para formar en ella surcos antes de depositar en ellos una semilla o un grano, y después para volver a cerrar los surcos o incluso para apisonar la tierra. Pueden utilizarse igualmente como rueda de medida para regular la altura de trabajo de los útiles vecinos.

10 Genéricamente, estas ruedas comprenden un cuerpo de rueda y una cubierta generalmente anular montada alrededor del cuerpo de la rueda, en la periferia de éste. El cuerpo de la rueda está realizado de manera bastante rígida, lo que permite transmitir los esfuerzos necesarios para el trabajo de la tierra. La cubierta está realizada de tal manera que se deforme ligeramente durante el trabajo, lo que evita que se atasque, favoreciendo especialmente su despegue de la tierra. Lo más frecuente es que esté fabricada de un elastómero. Se utiliza sin inflar, es decir, que el interior de la cubierta se encuentra en comunicación fluida con el exterior de ésta.

15 Clásicamente, la cubierta presenta un perfil cerrado: comprende una parte que forma una suela, por medio de la cual la cubierta está montada sobre el cuerpo de la rueda, una parte que forma la banda de rodadura, y dos partes que forman los flancos, que unen cada uno la suela a la banda de rodadura. La suela puede incluir especialmente una porción que sobresale radialmente hacia el interior, a la manera de un talón. Este talón se utiliza para la fijación de la cubierta al cuerpo de la rueda. En particular, puede estar encajado entre dos discos que pertenecen al cuerpo de la rueda, por ejemplo, montados uno sobre otro.

20 Globalmente, las ruedas existentes funcionan de manera satisfactoria. Sin embargo, su fabricación puede resultar bastante compleja.

La Solicitante se ha fijado como objetivo mejorar la situación.

Propone una rueda de trabajo en el campo que comprende:

- un cuerpo de la rueda que comprende a su vez un par de discos, y

25 - una cubierta generalmente anular que comprende a su vez dos partes que forman unos flancos y una parte que forma una banda de rodadura que une los flancos entre sí. La cubierta presenta una abertura opuesta a la banda de rodadura. El cuerpo de la rueda comprende además al menos una parte que forma una riostra. La cubierta está montada sobre el cuerpo de la rueda de tal manera que la riostra esté situada a través de su abertura. Los discos están situados de tal manera que bloquean los flancos de la cubierta contra la riostra, al menos en las proximidades de la abertura.

30 De manera general, la rueda propuesta es más sencilla de fabricar que las ruedas clásicas.

35 En particular, la abertura confiere a la cubierta un perfil abierto que simplifica en gran medida la fabricación de esta última. La cubierta puede estar realizada por moldeo, con unos moldes de inyección de forma sencilla, contrariamente a las cubiertas clásicas con perfil cerrado. Estas últimas necesitan moldes de forma compleja, combinados con unos sistemas de inyección por aire a presión o de núcleos suspendidos para formar una cavidad interna. Las cubiertas clásicas de perfil cerrado pueden ser realizadas también por extrusión/unión. Deben ser fabricadas en este caso combinando sucesivamente tales operaciones. Los métodos de fabricación clásicos comprenden un número importante de operaciones manuales, para las cuales son necesarias precauciones de tipo sanitario, precauciones relativas especialmente a manipulaciones de sustancias nocivas para la salud, a las temperaturas y a lo penoso del trabajo

40 Aquí, el material principal puede ser repartido sencillamente en los moldes por medio de unos inyectores usuales o por gravedad. La reproductividad se mejora. En particular, las tolerancias en el espesor de las cubiertas están mejor controladas.

45 Prácticamente, toda la superficie del molde en contacto con el material principal puede ser llevado fácilmente a la temperatura deseada, que depende de las propiedades de los materiales utilizados. Esto es, por el contrario, difícil, e incluso imposible, con una cubierta de perfil cerrado, para la cual es necesario prever un núcleo. Resulta una temperatura más homogénea del material, y obtenida más rápidamente, lo que acelera las etapas de calentamiento/enfriamiento para la cocción, la polimerización y/o el reticulado, y la vulcanización. Por las mismas razones, el retorno a la temperatura ambiente de la cubierta al final del proceso es igualmente más rápida y más homogénea.

50 El perfil abierto de la cubierta facilita el desmoldeo. Se puede utilizar la deformidad y la elasticidad de la cubierta con el fin de extraer una parte del molde a través de la abertura de la cubierta. En la práctica, el desmoldeo puede hacerse manualmente.

El material flexible, tal como un elastómero, utilizado para fabricar la cubierta es generalmente más costoso que los materiales de las piezas rígidas del cuerpo de la rueda. La ausencia de suela en la cubierta de la rueda propuesta permite una economía del material principal con respecto a las cubiertas clásicas.

El ciclo de fabricación de la rueda propuesta se acorta, y su coste generalmente se reduce.

5 Según otro aspecto, la Solicitante propone un kit destinado a formar una rueda que comprende:

- un par de discos, y

- una cubierta generalmente anular que comprende dos partes que forman unos flancos y una parte que forma una banda de rodadura que une los flancos entre sí. La cubierta presenta una abertura opuesta a la banda de rodadura. El kit comprende además al menos una parte que forma una riostra. La cubierta se monta sobre un cuerpo de la  
10 rueda de tal manera que la riostra esté situada a través de su abertura. Los discos se ensamblan con la riostra para formar el cuerpo de la rueda de tal manera que bloquean los flancos de la cubierta contra la riostra, al menos en las proximidades de la abertura.

La rueda y el kit pueden presentar las siguientes características opcionales, solas o en combinación unas con otras:

15 - Uno al menos de los flancos está bloqueado por un disco respectivo en cooperación por la forma. El riesgo de que la cubierta de que la cubierta se suelte de los discos y de la riostra durante el funcionamiento se reduce de esta manera. La cooperación por la forma se opone a un movimiento de la cubierta, en particular según la dirección radial, con respecto a los discos y a la riostra. En el transcurso de las operaciones de ensamblaje, la cooperación por la forma facilita el posicionamiento y la indización de la cubierta con respecto a los discos y a la riostra,

20 - Uno al menos de los flancos de la cubierta comprende un labio en las proximidades de la abertura, y uno al menos de los discos y de la riostra comprende una cavidad dispuesta en cooperación por la forma con el labio. El labio refuerza el extremo libre del flanco que la soporta y limita los riesgos de deterioro, de desgaste o de desgarro tanto durante la fabricación como durante su utilización. El labio puede tomar la forma de un anillo.

25 - La riostra comprende una parte activa situada, sin carga, en las proximidades de la banda de rodadura y debajo de ésta. La cubierta y la parte activa están situadas mutuamente de tal manera que, bajo carga, la banda de rodadura se aplaste y se encaje por la forma con la parte activa subyacente. La banda de rodadura forma entonces unas marcas en el suelo que se corresponden sensiblemente con la forma de la parte activa. Es generalmente más fácil fabricar la riostra rígida con unas formas complejas que realizar unas formas similares en la superficie exterior de la cubierta flexible. Cubiertas similares pueden ser utilizadas con unas riostras de forma diferente para crear unas  
30 ruedas con funciones variadas. Dicho de otra manera, la fabricación en gran número de cubiertas idénticas puede bastar para equipar diferentes ruedas. La cubierta se deforma cada vez que está comprimida por la riostra y cada vez que la riostra se aleja. Durante la rodadura en terreno pastoso, estas deformaciones facilitan el despegue de la tierra de la superficie exterior de la cubierta.

- La parte activa presenta una sección de una de las formas entre:

i) una cúpula que presenta un eje de simetría perpendicular a un eje de rotación de la rueda, y

35 ii) dos cúpulas unidas entre sí por una cavidad que presenta un eje de simetría perpendicular a un eje de rotación de la rueda. En función de la forma utilizada, es posible formar un surco o dos surcos con el paso de una sola rueda. En función de las circunstancias, el usuario puede intercambiar unas riostras de diferente forma reutilizando los mismos discos y/o la misma cubierta.

40 -La parte activa presenta una sección de forma asimétrica. Las ruedas de este tipo pueden ser utilizadas entonces en un montaje que incluya un par de ruedas, por ejemplo, para trabajar la tierra a ambos lados de un surco. Las ruedas de estos tipos pueden ser montadas en rotación alrededor de un eje sensiblemente inclinado con respecto a la vertical y/o sensiblemente no perpendicular a la dirección de avance de la máquina agrícola.

45 - La parte activa presenta una sección que varía. El efecto producido en la tierra varía a lo largo del avance de tal rueda. La presión ejercida sobre la cubierta por la riostra es discontinua a lo largo de la circunferencia. Unas porciones de la banda de rodadura de la cubierta presentan, en funcionamiento, una libertad de movimiento. Los esfuerzos sufridos por la cubierta pueden ser liberados entonces más fácilmente y los riesgos de deterioro son reducidos.

50 - Los flancos y la banda de rodadura presentan espesores similares uno y otro. Con excepción de eventuales formas destinadas a enclavar la fijación de la cubierta, los flancos y la banda de rodadura pueden presentar un aspecto sensiblemente continuo. Cuando se efectúa una operación de calentamiento y/o de enfriamiento al fabricar la cubierta, la difusión térmica en el seno del material que constituye la cubierta es rápida y homogénea. La duración de los ciclos de producción y los costes de fabricación son incluso reducidos.

Otras características, detalles y ventajas del invento aparecerán con la lectura de la descripción detallada que viene a continuación, y de los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una rueda según el invento en reposo;
- la figura 2 muestra una vista de lado de la rueda de la figura 1;
- 5 - la figura 3 muestra una vista en corte de la rueda de la figura 1;
- la figura 4 muestra una vista muy similar a la de la figura 1 en la cual la cubierta está ausente;
- la figura 5 muestra una vista similar a la de la figura 2 en la cual la cubierta está ausente;
- la figura 6 muestra una vista similar a la de la figura 3 en la cual la cubierta está ausente;
- la figura 7 muestra una vista despiezada y en perspectiva del objeto de la figura 4;
- 10 - la figura 8 muestra una vista despiezada y de frente del objeto de la figura 4;
- las figuras 9 y 10 muestran unas vistas con detalle y en corte de dos variantes de la rueda de la figura 1;
- la figura 11 muestra una vista en corte de la rueda de la figura 1 en funcionamiento;
- la figura 12 muestra una vista en corte de una rueda según el invento en reposo;
- la figura 13 muestra una vista en corte de una rueda según el invento en funcionamiento;
- 15 - las figuras 14 y 15 muestran unas vistas con detalle y en corte de dos ruedas según el invento;
- la figura 16 muestra una vista en corte de la rueda de la figura 14 en funcionamiento;
- la figura 17 muestra una vista en corte de un par de ruedas similares a las de las figuras 14 y 16 en funcionamiento en un montaje en "V";
- la figura 18 muestra una vista en perspectiva de una rueda según el invento en la cual la cubierta está ausente;
- 20 - la figura 19 muestra una vista en corte de la rueda de la figura 18 en funcionamiento y en la cual la cubierta está presente;
- la figura 20 muestra una vista en perspectiva de una rueda según el invento en la cual la cubierta está ausente;
- la figura 21 muestra una vista en corte de la rueda de la figura 20 en funcionamiento y en la cual la cubierta está presente;
- 25 - la figura 22 muestra una vista de lado de una rueda similar a las de las figuras 18 a 21;
- la figura 23 muestra una vista con detalle y de lado de una rueda similar a las de las figuras 18 a 21 en funcionamiento;
- la figura 24 muestra una vista de lado de una variante de la rueda de la figura 20 en la cual la cubierta está ausente; y
- 30 - la figura 25 muestra una rueda despiezada y en perspectiva de la rueda de la figura 24.

Los dibujos y la descripción que viene a continuación contienen, en lo esencial, unos elementos de carácter seguro. Podrán, por lo tanto, servir no sólo para hacer comprender mejor el presente invento, sino también para contribuir a su definición, llegado el caso. Revelan que elementos como la geometría de las ruedas son difíciles de definir completamente, como no sea por el dibujo.

- 35 Las figuras 1 a 11 muestran un primer modo de realización de una rueda 1 de trabajo en el campo. Las figuras 9 y 10 representan dos variantes del primer modo de realización. La rueda 1 comprende una cubierta 3, un par de discos 5, 7, unas fijaciones 9, un conjunto de rodadura 11 y una riostra 101. En su estado montada sobre una máquina agrícola, la rueda 1 presenta un eje de rotación representado por un trazo con guiones y la referencia XX en las figuras.
- 40 La rueda 1 presenta un plano medio perpendicular al eje de rotación XX. El plano medio constituye un plano de simetría de la rueda 1 con algunas excepciones. Por ejemplo, las fijaciones 9 y la forma de bisel visible en las figuras 14 a 17 forman unas excepciones a la simetría.

En el ejemplo descrito aquí, los dos discos 5 y 7 son similares uno a otro y simétricos uno a otro según el plano medio. Cada disco 5, 7 presentan la forma general de un disco con una cara interior y una cara exterior. La riostra 101 presenta igualmente una forma general de disco y presenta dos caras principales similares una a otra.

5 En unas variantes, otras partes tales como los discos 5, 7, la cubierta 3 y/o la riostra 101 pueden presentar una asimetría con respecto al plano medio.

Cada uno de los discos 5, 7 presenta, en su centro, una abertura que atraviesa la cara exterior. La abertura presenta un contorno sensiblemente circular. La riostra 101 presenta, en su centro, una abertura que atraviesa sus dos caras principales. La abertura presenta un contorno sensiblemente cilíndrico. Cada uno de los discos 5, 7 y la riostra 101 presentan unos pasos que atraviesan sus dos caras para las fijaciones 9.

10 En su estado ensamblado, las caras interiores de los discos 5, 7 están montadas respectivamente contra las dos caras principales de la riostra 101. La riostra 101 está pillada en sándwich entre los dos discos 5, 7. Las aberturas centrales están alineadas unas con otras según el eje de rotación XX. Los pasos que atraviesan la riostra 101 para las fijaciones 9 están alineados con los pasos correspondientes que atraviesan cada uno de los dos discos 5, 7.

15 Los dos discos 5, 7 y la riostra 101 son mantenidos juntos por medio de unas fijaciones 9 situadas en los pasos previstos a estos efectos. Aquí, las fijaciones 9 comprenden unos pares tornillo/tuerca. El cabezal del tornillo y la tuerca correspondiente se apoyan contra la cara exterior de uno o de otro de los dos discos 5, 7, sobre el contorno de los pasos traveseros. El conjunto formado por los dos discos 5, 7, la riostra 101 y las fijaciones 9 puede ser considerado como el cuerpo 2 de la rueda.

20 El cuerpo 2 de la rueda así formado presenta una abertura travesera centrada en el eje de rotación XX. Las partes del cuerpo 2 de la rueda que rodean la abertura forman el cubo de la rueda 1. Esta abertura está configurada en un alojamiento abierto apto para acoger el conjunto de rodadura 11.

25 En las figuras en corte, el conjunto de rodadura 11 está esquematizado con una cruz. Cada uno de los discos 5, 7 comprende, por el lado de su cara exterior, un reborde sensiblemente anular que sobresale radialmente hacia el interior con respecto al diámetro de la abertura central de la riostra 101. Cada uno de estos rebordes forma un apoyo axial para el conjunto de rodadura 11 de tal manera que limita su deslizamiento según la dirección axial XX y le mantiene entre los dos discos 5, 7. Aquí, el alojamiento previsto para acoger el conjunto de rodadura 11 está adaptado para acoger un conjunto de rodadura 11, o bloque de rodadura, conocido como tal. El conjunto de rodadura 11 se presenta bajo la forma de un cartucho preparado para ser instalado en el cuerpo 2 de la rueda.

30 El conjunto de rodadura 11 presenta un mandrinado centrado en el eje de rotación XX y que desemboca a cada lado de cuerpo 2 de la rueda. El mandrinado del conjunto de rodadura 11 está preparado para ser ensartado en el eje de la máquina agrícola.

35 En el ejemplo descrito aquí, la riostra 101 comprende una parte central 103, una parte intermedia 105 y, en su periferia, una parte activa 107. Además de la abertura central y de las aberturas para las fijaciones 9, la parte central 103 de la riostra 101 está hueca en gran parte. Como aparece en la figura 7, la parte central 103 presenta aquí una configuración en forma de nido de abejas. La estructura de nido de abejas se abre a ambos lados de las caras principales de la riostra 101. Tal estructura confiere a la riostra 101 una buena resistencia mecánica en funcionamiento presentando al mismo tiempo una masa pequeña.

40 En unas variantes, la riostra 101 está desprovista de la parte central 103 y presenta una forma general de anillo. En este caso, los discos 5, 7 están montados directamente uno contra otro, o por medio de una o varias piezas intercaladas suplementarias. En unas variantes, la parte central 103 es maciza o parcialmente hueca.

45 La parte intermedia 105 de la riostra 101 está fijada sobre los discos 5, 7 en las proximidades de un borde periférico de cada uno de los discos 5, 7. En el ejemplo descrito aquí, la parte activa 107 de la riostra 101 sobresale radialmente hacia el exterior con respecto a los bordes periféricos de los discos 5, 7. En unas variantes, la parte activa 107 está ausente. En este caso, la parte intermedia 105 presenta un borde periférico alineado sensiblemente con los bordes periféricos respectivos de los discos 5, 7 o retranqueada con los bordes periféricos respectivos de los discos 5, 7.

50 Cada disco 5, 7 comprende aquí una cavidad 51, 71 respectiva. Cada una de las cavidades 51, 71 tiene la forma de una ranura situada sensiblemente a lo largo de la periferia del disco 5, 7 correspondiente. Cada una de las cavidades 51, 71 está situada detrás de la cara interior del disco 5, 7 correspondiente. En su estado ensamblado representado en las figuras 4 a 6, las dos cavidades 51, 71 se abren sensiblemente enfrente una de otra. El borde periférico de cada uno de los discos 5, 7 que rodean a la cavidad 51, 71 respectiva forma un gancho de retención para la cubierta 3.

55 En el ejemplo descrito aquí, los discos 5, 7 y la riostra 101 están realizados a base de un material rígido, sensiblemente indeformable. Por ejemplo, aquí, materiales metálicos. Como variante de los materiales metálicos pueden utilizarse poliamidas o polipropilenos cargados de fibras de vidrio. En este contexto, los términos "rígido" e "indeformable" tratan de distinguir los cuerpos 2 de la rueda, que comprenden los discos 5, 7 y la riostra 101, de la

cubierta 3 más flexible y deformable. La riostra 101 como variante está realizada con un material más rígido que el de la cubierta 3 pero más flexible que el de los discos 5, 7. Esto permite absorber algunos choques, en particular cuando la rueda 1 funciona a velocidades elevadas sobre terrenos accidentados. Por ejemplo, pueden utilizarse cauchos de alta dureza.

- 5 En el ejemplo descrito aquí, cada uno de los discos 5, 7 está realizado de una sola pieza. La riostra 101 está realizada también de una sola pieza.

La cubierta 3 presenta una forma generalmente anular. La cubierta 3 comprende dos partes que forman unos flancos 35, 37 y una parte que forma la banda de rodadura 31 que une los flancos 35, 37 entre sí. La cubierta 3 está realizada aquí de un solo componente.

- 10 La cubierta 3 está desprovista de suela. La cubierta 3 presenta una abertura 43 opuesta a la banda de rodadura 31. Vista de perfil y tal y como está representada en las figuras 3, 9, 10 y 11, la cubierta 3 presenta una sección transversal en forma general de "U".

- 15 Aquí, la cubierta 3 comprende dos labios 39, 41. Los labios 39, 41 están conformados en una porción del extremo libre del flanco 35, respectivamente del 37, opuesta la banda de rodadura 31. Los labios 39, 41 de la cubierta 3 están situados en las proximidades de la abertura 43, aquí a ambos lados de la abertura 43. Los labios 39, 41 forman unos sobre-espesores con respecto al resto de los flancos 35, 37. Los labios 39, 41 sobresalen del flanco 35, respectivamente del 37, según la dirección del eje de rotación XX hacia el exterior de la cubierta 3, es decir, en sentidos opuestos uno con respecto a otro.

- 20 En el ejemplo descrito aquí, la cubierta 3, con excepción de los labios 39, 41, presenta un espesor sensiblemente uniforme. Los flancos 35, 37 y la banda de rodadura 31 presentan espesores similares unos a otros. Como variante, los espesores pueden ser diferentes. Por ejemplo, la banda de rodadura 31 puede tener más espesor que los flancos 35, 37.

Los labios 39, 41 de la cubierta 3 y las cavidades 51, 71 de los discos 5, 7 están configurados para cooperar dos a dos.

- 25 En el estado ensamblado de la rueda 1 representado en las figuras 1 a 3, la cubierta 3 está sujeta por el cuerpo 2 de la rueda. La riostra 101 del cuerpo 2 de la rueda está situada a través de la abertura 43 de la cubierta 3. Los discos 5, 7 están situados de tal manera que bloquean cada uno, un flanco 35, 37 respectivo en las proximidades de la abertura 43 apoyándose contra la riostra 101 y de tal manera que mantienen al conjunto de la cubierta 3 y la riostra 101.

- 30 Cada labio 39, 41 de la cubierta 3 está alojado en la cavidad 51, respectivamente en la cavidad 71, de los discos 5, 7 respectivos. Dicho de otra manera, una parte del flanco 35 de la cubierta 3 está pinzado en sándwich entre el disco 5 y la parte intermedia 105 de la riostra 101, mientras que una parte del flanco 37 está pinzada en sándwich entre el disco 7 y la parte intermedia 105 de la riostra 101. Las fijaciones 9 mantienen un apriete sensiblemente según la dirección del eje de rotación XX. La riostra 101 está pillada sin posibilidades de escapatoria entre los dos discos 5, 7 al menos en parte por medio de los flancos 35, 37 de la cubierta 3.

- 35 Aquí, la cooperación por la forma de los labios 39, 41 de la cubierta 3 y de las cavidades 51, 71 de los discos 5, 7 permiten mejorar el mantenimiento del enclavamiento. El riesgo de una separación localizada y accidental de la cubierta 3 según una dirección radial con respecto al cuerpo 2 de la rueda es reducido.

- 40 En unas variantes, la posición de los labios y de las cavidades está invertida: los discos 5, 7 presentan una forma convexa, como machos, mientras que los flancos 35, 37 de la cubierta 3 presentan una forma cóncava, o como las hembras correspondientes. En unas variantes, las cavidades 51, 71 están situadas en la parte intermedia 105 de la riostra 101, mientras que los labios 39, 41 de la cubierta 3 están orientados uno frente a otro para insertarse en las cavidades 51, 71.

- 45 En unas variantes, los flancos 35, 37 de la cubierta 3 están desprovistos de los labios 39, 41. Los discos 5, 7 están desprovistos de las cavidades 51, 71. El enclavamiento por cooperación por la forma está ausente. En estos casos, las partes de los flancos 35, 37 de la cubierta 3 en las proximidades de la abertura 43 son mantenidas entre los dos discos 5, 7 por apriete según la dirección del eje de rotación XX. Un apriete basta y las fuerzas de rozamiento entre la cubierta 3 y el cuerpo 2 de la rueda permiten evitar un desenganche de la cubierta 3 del cuerpo 2 de la rueda.

- 50 Las cooperaciones por la forma presentadas hasta aquí son sensiblemente simétricas según el plano medio perpendicular al eje de rotación XX. Puede ser de otra manera. La cubierta 3 y/o el cuerpo 2 de la rueda pueden presentar una asimetría según el plano medio.

- 55 La cubierta 3 presenta una configuración y una composición que la hacen deformable. La cubierta 3 está realizada a base de un material elastómero, aquí de poliuretano. El poliuretano presenta buenas prestaciones en deformación y un buen aspecto con el tiempo. El poliuretano presenta, además, un carácter hidrófilo más importante que el de otros elastómeros tales como el caucho. Este carácter hidrófilo permite a la vez facilitar las operaciones de

desmoldeo durante la fabricación y también facilitar el despegue de la tierra en el transcurso del funcionamiento. En combinación con la configuración de la cubierta 3, la utilización del poliuretano permite mejorar las prestaciones en funcionamiento limitando al mismo tiempo los costes de fabricación. Como variante, puede utilizarse el caucho. Las dimensiones de la cubierta 3, y en particular su espesor, son elegidos de tal manera que permitan una deformación manual de la cubierta 3. Por ejemplo, la abertura 43 puede hacerse más grande separando los flancos 35, 37 uno de otro según la dirección del eje de rotación XX solo con la fuerza manual. Las operaciones de desmoldeo y de ensamblaje de la rueda 1 resultan así facilitadas.

De manera general, la cubierta 3 puede estar realizada por medio de técnicas conocidas al formar parte del campo de los neumáticos. La cubierta 3 está, aquí, realizada por moldeo. En estado desmontada, y como aparece en la figura 3, el perfil de la cubierta 3 define un espacio interior 45. El espacio interior 45 está delimitado, según una dirección radial, entre la banda de rodadura 31 y la abertura 43. El espacio interior 45 está delimitado, según una dirección axial, entre los flancos 35, 37. En estado desmontada, el espacio interior 45 está en comunicación con el exterior por medio de la abertura 43. Durante el moldeo, el espacio interior 45 está formado en el medio por una parte convexa correspondiente a un molde. Después del moldeo, la parte convexa del molde se extrae del espacio interior 45 de la cubierta 3. La dimensión máxima del espacio interior 45 según la dirección axial XX es, aquí, superior a la dimensión de la abertura 43 según la dirección axial XX. Para extraer la parte convexa del molde que ocupa el espacio interior 45 por la abertura 43, se deforma la cubierta 3. Cuanto más deformable elásticamente es la cubierta 3, más se puede alargar la abertura 43 y más fácil es el desmoldeo.

El espesor sensiblemente uniforme de la cubierta 3 facilita la homogeneidad del calentamiento y/o enfriamiento durante el moldeo. Se facilita la propagación de la energía térmica proveniente del molde y que se propaga por el material que constituye la cubierta 3. Según otro punto de vista, cada parte que constituye la cubierta 3 está situada a poca distancia de una superficie exterior y por lo tanto en las proximidades de una superficie del molde cuya temperatura está controlada. La propagación térmica hasta el corazón del material, y por lo tanto, la termalización, es rápida. El riesgo de ver aparecer porciones de la cubierta 3 que presenten un reticulado incompleto es reducido.

Como aparece en la figura 3, el espacio interior 45 de la cubierta 3 en estado montada en la rueda 1 está, aquí, ocupado parcialmente por la parte activa 107 de la riostra 101.

Un ejemplo de montaje de la rueda 1 se describe ahora en base a las figuras 7 y 8.

En un primer momento, la riostra 101 está insertada al menos en parte a través de la abertura 43 en el espacio interior 45 de la cubierta 3. Como es visible en la figura 3, la dimensión máxima de la parte activa 107 de la riostra 101 según la dirección axial XX puede ser superior a dimensión mínima de la abertura 43 de la cubierta 3 en reposo, según la dirección axial XX. En consecuencia, para insertar la riostra 101 en el espacio interior 45 de la cubierta 3 se necesita alargar la abertura 43 de la cubierta 3. Para ello, los flancos 35, 37 se separan uno de otro jugando con la deformabilidad y la elasticidad de la cubierta 3. El diámetro exterior de la riostra 101 es superior al diámetro interior de la cubierta 3 en reposo. En consecuencia, la riostra 101 es insertada en la cubierta 3 jugando con la deformabilidad y la elasticidad de la cubierta 3 según las direcciones radiales. La configuración y la composición de la cubierta 3 están seleccionadas de tal manera que las operaciones de montaje puedan realizarse a mano por un operario, eventualmente con la ayuda de útiles.

En unas variantes, la riostra 101 está constituida por varias piezas ensambladas unas con otras. En este caso, la riostra 101 puede ser insertada pieza a pieza en el espacio interior 45 de la cubierta 3. A continuación, las piezas son ensambladas fijamente unas con otras. En una primera variante, la riostra 101 está realizada por el ensamblaje de varias porciones angulares de un anillo. Por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco porciones angulares forman los 360° del anillo. En una segunda variante, la riostra 101 está realizada por el ensamblaje de varias secciones anulares ensambladas entre sí según unos planos de unión sensiblemente perpendiculares al eje de rotación XX. Por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco secciones anulares forman la anchura del anillo. Tales configuraciones de la riostra 101 permiten, por ejemplo, limitar o eximir una deformación elástica de la cubierta 3 durante el montaje.

Una vez instalada la riostra 101 en el interior de la cubierta 3, los discos 5, 7 son aproximados uno a otro, a ambos lados de la cubierta 3. Como aparece en la figura 8, el conjunto de rodadura 11 se sitúa entre los dos discos 5, 7 en el transcurso de esta operación. Los discos 5, 7 son sujetados a continuación uno hacia otro por medio de las fijaciones 9, aquí los pares tornillo/tuerca. Se pueden instalar otros medios de fijación, por ejemplo, unos sistemas de encaje o de enganche.

Las figuras 3, 9 y 10 representan unos modos de realización de las ruedas 1 para las cuales las riostras 101 son similares unas a otras, mientras que las formas de las cubiertas 3 en reposo son diferentes unas de otras. En la figura 3, la banda de rodadura 31 está un poco bombeada. En la figura 9, la banda de rodadura 31 presenta una forma sensiblemente semi-circular. En la figura 10, la banda de rodadura 31 presenta una forma en doble cúpula.

Las formas de la banda de rodadura 31 se obtienen durante el moldeo de la cubierta 3. La suela 31 puede, como variante, presentar otras formas en función de las aplicaciones deseadas.

- 5 En reposo, la parte activa 107 de la riostra 101 ocupa solamente una parte del espacio libre 45. Una porción del espacio libre 45 de la cubierta 3 permanece desocupada, especialmente bajo la banda de rodadura 31. En los modos de realización desprovistos de la parte activa 107, el espacio libre 45 permanece desocupado. En los ejemplos descritos aquí, el espacio interior 45 permanece en comunicación fluida con el exterior de la rueda 1, por ejemplo, por medio de un orificio en la riostra 101 (no representado). En consecuencia, el espacio interior 45 no está ni inflado, ni es inflable. La ausencia de inflado permite facilitar la deformación de la cubierta 3 en el transcurso del funcionamiento. La deformación de la cubierta 3 facilita el despegue de la tierra que podría acumularse sobre la superficie exterior de la cubierta 3 en el transcurso de su uso.
- 10 La figura 11 representa una vista en corte transversal de la rueda 1 en funcionamiento, es decir, durante la rodadura sobre un suelo 150. La rueda 1 de la figura 11 está bajo esfuerzos. La parte activa 107 está situada en las proximidades debajo de la banda de rodadura 31 en la parte de la rueda 1 que no está en contacto con el suelo (arriba, en la figura 11).
- 15 Bajo los efectos del peso de la rueda 1 y de una parte de la máquina agrícola, la parte activa 107 de la riostra 101 alojada en el espacio libre 45 de la cubierta 3 se apoya contra una superficie interior de la banda de rodadura 31 en la parte de la rueda 1 en contacto con el suelo (abajo, en la figura 11). La banda de rodadura 31 está comprimida entre la parte activa 107 de la riostra 101 y el suelo 150. La riostra 101 y la parte activa 107 están situadas mutuamente de tal manera que, bajo carga, la banda de rodadura 31 se aplasta y va a encajarse por la forma con la parte activa 107. En el ejemplo de la figura 11, la banda de rodadura 31, vista en sección transversal, toma la forma de una doble cúpula. La superficie del suelo 150 está comprimida y toma una forma complementaria de la de la parte activa 107 de la riostra 101, a través de la banda de rodadura 31. Se forman unas marcas en el suelo 150.
- 20 La superficie del suelo 150 se trabaja en función de la forma de la parte activa 107 de la riostra 101. La forma de la parte activa 107 de la riostra 101 se adapta en función de las formas a crear en el suelo 150.
- 25 La interposición de la banda de rodadura 31 de la cubierta 3 entre la parte activa 107 de la riostra 101 y el suelo 150 permite evitar un contacto directo entre la riostra 101 y la tierra del suelo 150. Cuando la tierra es pegajosa, puede adherirse temporalmente a la cubierta 3 sin entrar en contacto con el interior de la cubierta 3 o de la riostra 101. En el transcurso de la rodadura, la cubierta 3 se deforma y vuelve a tomar, por ejemplo, su forma inicial representada en la parte de arriba de la figura 11. Las sucesivas deformaciones facilitan el despegue de la tierra que puede haberse adherido en la cubierta 3.
- 30 En la figura 10, la forma de la cubierta 3 en reposo está ajustada sensiblemente a la forma de la parte activa 107 de la riostra 101 que le está asociada. Tal ajuste permite limitar los riesgos de plegados involuntarios de la cubierta 3 durante la rodadura. Se limita el deterioro de la cubierta 3.
- 35 Las formas de la cubierta 3 representadas en las figuras 9 a 11 permiten una mayor distancia entre la banda de rodadura 31 en reposo y la parte activa 107. De esta manera, los movimientos de deformación de la cubierta 3 durante el funcionamiento son más amplios. Se mejora el despegue de la tierra.
- 40 Las formas de las cubiertas 3 de las figuras 9 a 11 pueden ser combinadas con las riostras 101 de las siguientes figuras, como está representado, por ejemplo, en las figuras 15, 19 y 21. La adaptabilidad de las riostras a formas diferentes y a formas diferentes de las cubiertas permiten obtener un número elevado de combinaciones. Cada rueda 1 así creada puede presentar funciones y características que le son propias. Estas combinaciones permiten igualmente proponer ruedas 1 bajo la forma de un kit de piezas sueltas. Por ejemplo, puede proponerse un par de discos con un juego de riostras 101 y un juego de cubiertas 3. El usuario puede combinar las piezas del kit a su voluntad. El usuario puede escoger así él mismo la combinación adaptada a sus necesidades.
- 45 En el modo de realización de las figuras 1 a 11, la parte activa 107 de la riostra 101 presenta una sección en forma de doble cúpula. Dos cúpulas similares están unidas entre sí por una cavidad. Esta forma presenta un eje de simetría correspondiente al plano medio perpendicular al eje de rotación XX de la rueda 1. Tal forma permite crear simultáneamente dos surcos sensiblemente paralelos uno de otro durante la rodadura de la rueda 1 sobre el suelo 150.
- 50 En los modos de realización de las figuras 12, 13, 18 y 19, la parte activa 107 de la riostra 101 presenta una sección en forma de cúpula o de punta. Esta forma presenta un eje de simetría correspondiente al plano medio perpendicular al eje de simetría XX de la rueda 1. Tal forma permite crear un surco durante la rodadura de la rueda 1 sobre el suelo 150. La riostra 101 de la figura 13 presenta un diámetro superior al de la riostra 101 de la figura 12, superior así mismo al de la riostra 101 de las figuras 18 y 19. La separación entre la banda de rodadura 31 en reposo y la parte activa 107 es ligeramente superior en la figura 13 con respecto a la figura 12, y superior en la figura 12 con respecto a las figuras 18 y 19. Esto permite crear un surco más o menos marcado, más o menos profundo en función de las necesidades y en función de la dureza de la tierra.
- 55 En los modos de realización de las figuras 20 y 21, la parte activa 107 de la riostra 101 presenta una sección aplastada en su extremo radial. Esta forma presenta un eje de simetría correspondiente al plano medio

perpendicular al eje de rotación XX de la rueda 1. Una forma tal permite aplastar o apelmazar la tierra en una anchura precisa.

5 En los modos de realización de las figuras 14 a 17, la parte activa 107 de la riostra 101 presenta una sección asimétrica. Aquí, la forma recuerda la de un bisel o la de una punta asimétrica. Tal forma permite, por ejemplo, cerrar un surco. Como está representado en la figura 16, al rodar al lado del surco, la tierra tiende a amontonarse lateralmente para cerrar el surco. Una rueda 1 puede ser suficiente para cerrar el surco. Como variante, dos ruedas 1 pueden rodar a ambos lados del surco para cerrar el surco. En la variante presentada en la figura 17, dos ruedas 1 similares a la de la figura 16 trabajan juntas. Aquí, las dos ruedas 1 son simétricas una de otra según un plano vertical que pasa por el surco que hay que cerrar. Las dos ruedas 1 están montadas en "V". Dicho de otra manera, las ruedas 1 no están dispuestas en vertical sino que por el contrario están orientadas en parte hacia el suelo. Sus ejes de rotación respectivos XX están sensiblemente inclinados con respecto a la horizontal. Forman, por ejemplo, un ángulo entre 5° y 15° con la horizontal. El plano principal de cada una de las ruedas 1 forma un ángulo comprendido entre 5° y 15° con la vertical. De esta manera, la combinación de la inclinación de las ruedas 1 y la forma de las partes activas 107 permite cerrar el surco llevándose la tierra simultáneamente a cada lado del surco.

15 En unas variantes combinables con cada uno de los ejemplos de ruedas presentados aquí, y en particular los de las figuras 14 a 17, las ruedas 1 pueden ser montadas por pares en una configuración en "V" vistas desde arriba. Las ruedas 1 están situadas según un ángulo no nulo con respecto a la dirección de avance. Sus ejes de rotación XX respectivos no son perpendiculares con respecto a la dirección de avance. Los planos principales de las ruedas forman, por ejemplo, un ángulo comprendido entre 5° y 15° con respecto a la dirección de avance. En este caso, uno de los flancos de la cubierta 3 empuja la tierra. Tal funcionamiento recuerda el funcionamiento de una lámina de una quitanieves.

20 En los modos de realización de las figuras 18 a 25, y al contrario que en las figuras 1 a 17, la riostra 101 presenta una parte activa 107 con una sección que varía a lo largo de la circunferencia de la rueda 1. En particular, la forma activa 107 sobresale de los discos 5, 7 y es discontinua a lo largo de la circunferencia. En los ejemplos descritos aquí, la superficie periférica de la parte activa 107 de la riostra 101 está provista de unos dientes 109.

En los ejemplos descritos aquí, los dientes 109 están repartidos de manera sensiblemente equidistante unos de otros a lo largo de la circunferencia. Para cada modelo de realización, los dientes 109 de la rueda 1 son idénticos unos de otros. Como variante, los dientes 109 de una riostra 101 podrían ser diferentes unos de otros, por ejemplo, configurados en una alternancia de al menos dos formas de dientes diferentes.

30 Tal discontinuidad permite crear unas marcas en el suelo 150 que varían a lo largo de la dirección de avance de la rueda 1. Este efecto está representado en la figura 23. En los ejemplos descritos aquí, la banda de rodadura 31 de la cubierta 3 es sensiblemente homogénea a lo largo de la circunferencia. Como consecuencia, la deformación de la banda de rodadura 31 durante el transcurso de la rodadura depende de la presencia de un diente 109 o de una zona desprovista de dientes 109. En funcionamiento, las partes de la banda de rodadura 31 situadas enfrente de un diente 109 son pinzadas por ellos contra el suelo 150. Las partes de la banda de rodadura 31 situadas enfrente de una zona desprovista de dientes 109 está libre para deformarse al contacto con el suelo. Tal discontinuidad permite igualmente liberar los esfuerzos que pueden aparecer en la banda de rodadura 31. Los rozamientos y los fenómenos de cizalla de la banda de rodadura 31 entre el suelo 150 y la parte activa 107 de la riostra 101 están limitados. Los riesgos de degradaciones de la banda de rodadura 31 están reducidos.

40 En unas variantes, la cubierta 3 presenta discontinuidades a lo largo de la circunferencia, por ejemplo, crampones o huecos.

45 En el modo de realización de las figuras 24 y 25, la parte central 103 de la riostra 101 está hueca en gran parte. La parte central 103 comprende un cubo unido a la parte intermedia 105 por unos brazos, aquí en número de tres. Además, los discos 5, 7 presentan una forma generalmente anular, hueca en su centro, como aparece en la figura 25. Aquí, el cubo del cuerpo 2 de la rueda está formado por la riostra 101 y no por los discos 5, 7. En unas variantes, uno solo o los dos discos 5, 7 presentan una configuración similar, es decir, con una parte que forma el cubo unido a una parte periférica. Tales discos 5, 7 son combinables con la riostra 101 de las figuras 24 y 25 o con una riostra 101 desprovista de parte central 103.

50 Tales cuerpos 2 de la rueda huecos permiten a la rueda 1 presentar una estructura más ligera. Además, las aberturas que atraviesan la rueda 1 permiten el paso del aire durante el funcionamiento. Tal cuerpo 2 de la rueda, que presenta un centro de la rueda hueco, es poco sensible al viento lateral durante el funcionamiento. Además, las aberturas permiten aumentar la accesibilidad a los útiles cercanos de la máquina agrícola, por ejemplo, para efectuar el mantenimiento o la limpieza sin tener que desmontar la rueda 1 del resto de la máquina.

55 La riostra 101 y los discos 5, 7 huecos de las figuras 24 y 25 pueden ser combinados con unas riostras 101 con unas partes activas 107 de formas variadas o incluso desprovistas de parte activa 107.

El invento no se limita a los ejemplos descritos anteriormente, solamente a título de ejemplo, sino que engloba todas las variantes que podrá considerar el experto en el marco de las reivindicaciones que vienen a continuación.

**REIVINDICACIONES**

1. Rueda (1) de trabajo en el campo que comprende:

- un cuerpo (2) de la rueda que comprende a su vez un par de discos (5, 7), y

5 - una cubierta (3) generalmente anular que comprende a su vez dos partes que forman los flancos (35, 37) y una parte que forma la banda de rodadura (31) que une los flancos (35, 37) entre sí,

10 Caracterizada porque la cubierta (3) presenta una abertura (43) opuesta a la banda de rodadura (31), y el cuerpo (2) de la rueda comprende además al menos una parte que forma una riostra (101), y porque la cubierta (3) está montada sobre el cuerpo (2) de la rueda de tal manera que la riostra (101) esté situada a través de su abertura (43), mientras que los discos (5, 7) están situados de tal manera que bloquean los flancos (35, 37) de la cubierta (3) contra la riostra (101), al menos en las proximidades de la abertura (43).

2. Rueda (1) según la reivindicación 1, en la cual uno al menos de los flancos (35, 37) está enclavado por un disco (5, 7) respectivo en cooperación por las formas.

15 3. Rueda (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual uno al menos de los flancos (35, 37) de la cubierta (3) comprende un labio (39, 41) en las proximidades de la abertura (43), y uno al menos de los discos (5, 7) y la riostra (101) comprenden una cavidad (51) situada en cooperación con el labio (71).

20 4. Rueda (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la riostra (101) comprende una parte activa (107) situada, sin carga, en las proximidades de la banda de rodadura (31), y debajo de ella, mientras que la cubierta (3) y la parte activa (107) están situadas mutuamente de tal manera que, con carga, la banda de rodadura (31) se aplaste y vaya a encajarse con la forma de la parte activa (107), formando la banda de rodadura (31) entonces unas marcas en el suelo (150) que se corresponden sensiblemente con la forma de la parte activa (107).

5. Rueda (1) según la reivindicación 4, en la cual, la parte activa (107) presenta una sección de una de las formas entre:

- una cúpula que presenta un eje de simetría perpendicular al eje de rotación (XX) de la rueda (1), y

25 - dos cúpulas unidas entre sí por una cavidad que presentan un eje de simetría perpendicular al eje de rotación (XX) de la rueda (1).

6. Rueda (1) según la reivindicación 4, en la cual, la parte activa (107) presenta una sección de forma asimétrica.

7. Rueda (1) según una de las reivindicaciones 4 a 6, en la cual la parte activa (107) presenta una sección que varía.

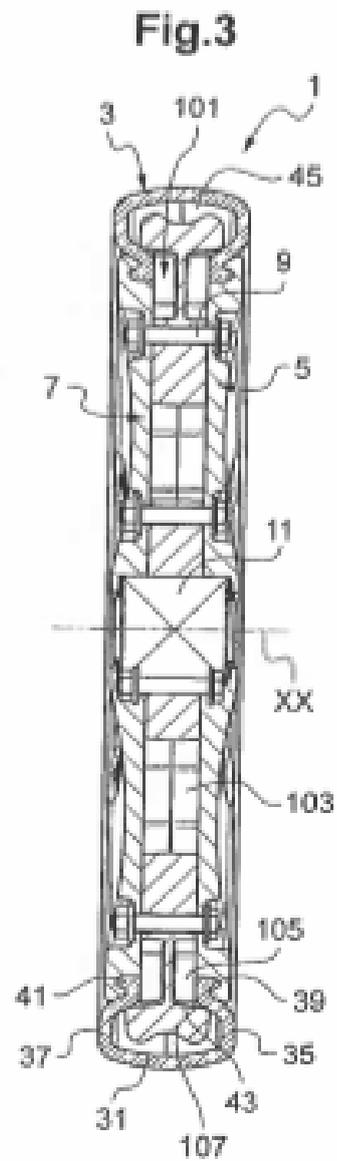
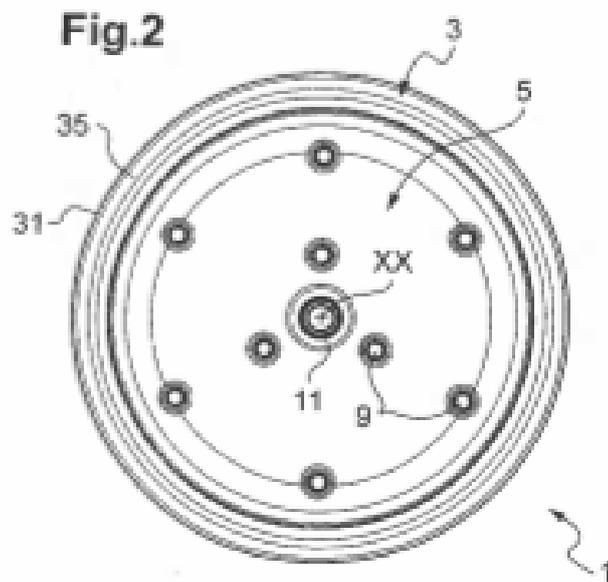
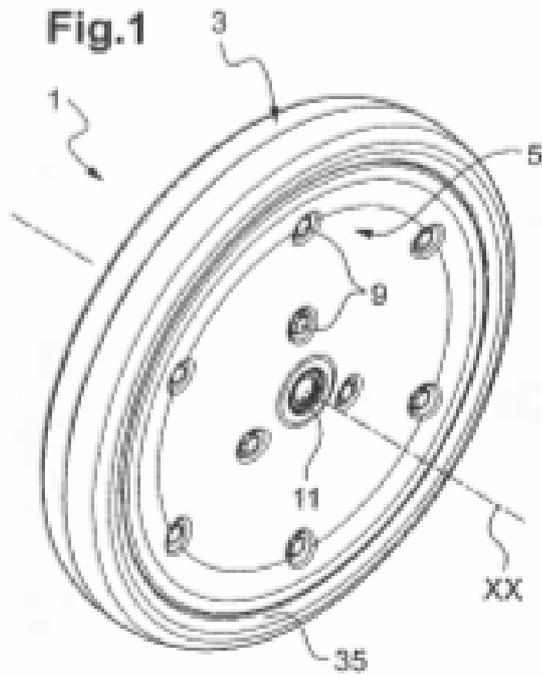
8. Rueda (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual los flancos (35, 37) y la banda de rodadura (31) presentan espesores similares unos a otros.

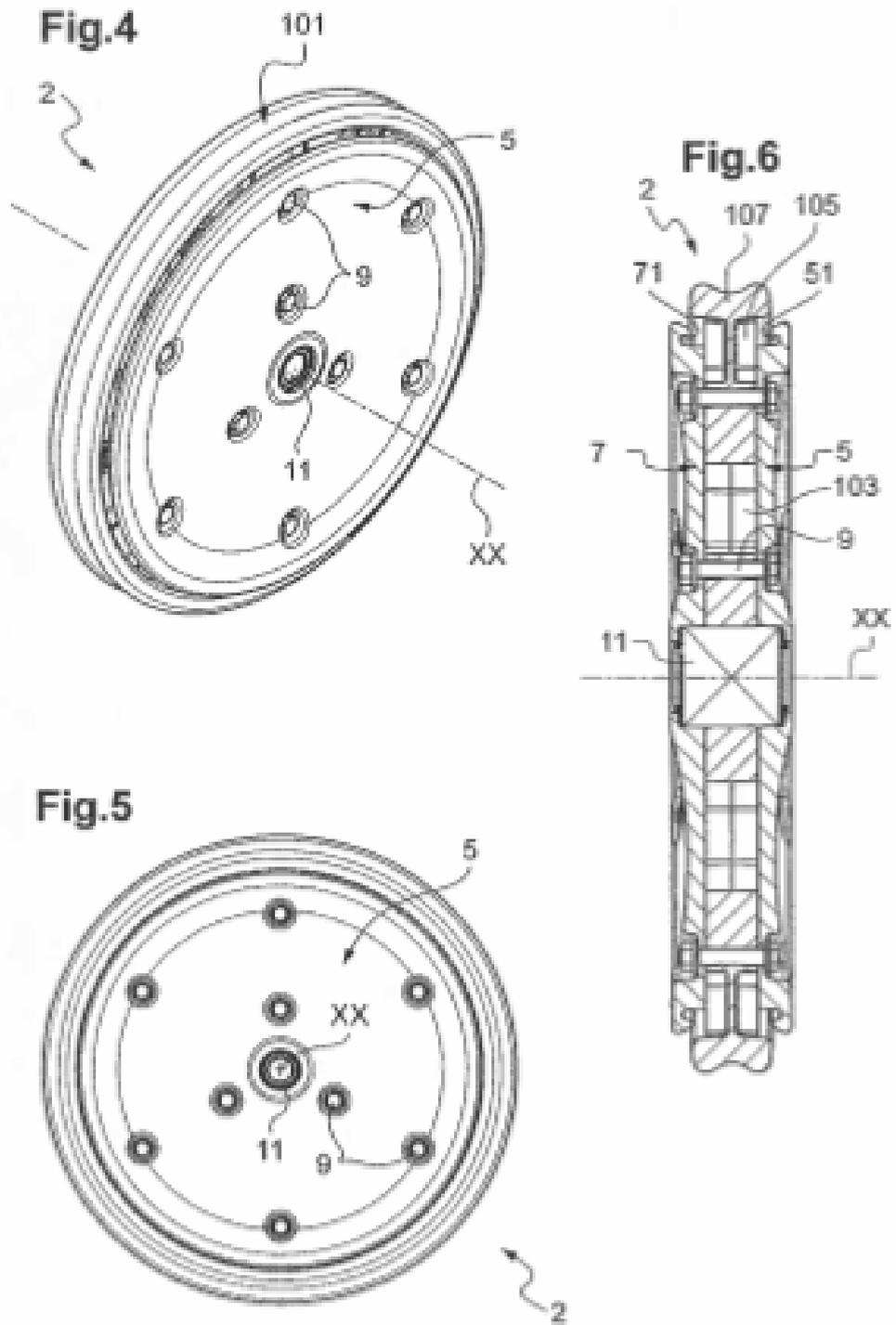
30 9. Kit destinado a formar una rueda (1) que comprende:

- un par de discos (5, 7), y

35 - una cubierta (3) generalmente anular que comprende a su vez dos partes que forman unos flancos (35, 37) y una parte que forma una banda de rodadura (31) que une los flancos (35, 37) entre sí, en la cual la cubierta (3) presenta una abertura (43) opuesta a la banda de rodadura (31), comprendiendo el kit además al menos una parte que forma una riostra (101), estando montada la cubierta (3) sobre un cuerpo (2) de la rueda de tal manera que la riostra (101) esté situada a través de su abertura (43), y los discos (5, 7) se ensamblen con la riostra (101) para formar el cuerpo (2) de la rueda de tal manera que bloqueen los flancos (35, 37) de la cubierta (3) contra la riostra (101), al menos en las proximidades de la abertura (43).

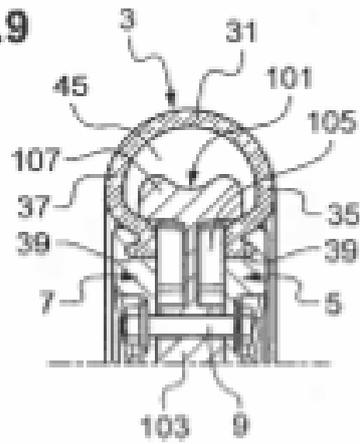
40



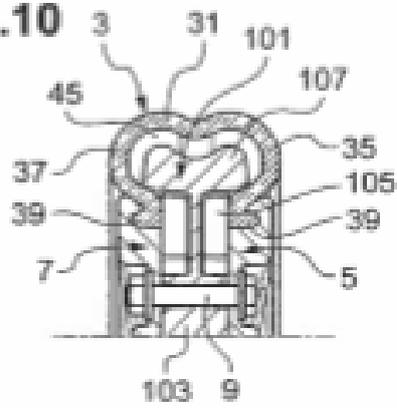




**Fig.9**



**Fig.10**



**Fig.11**

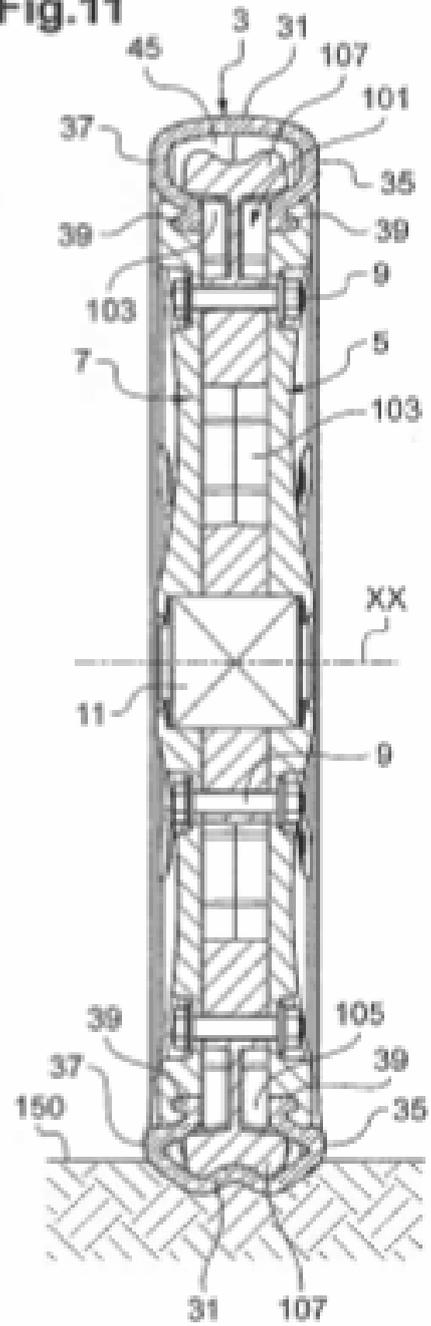


Fig.12

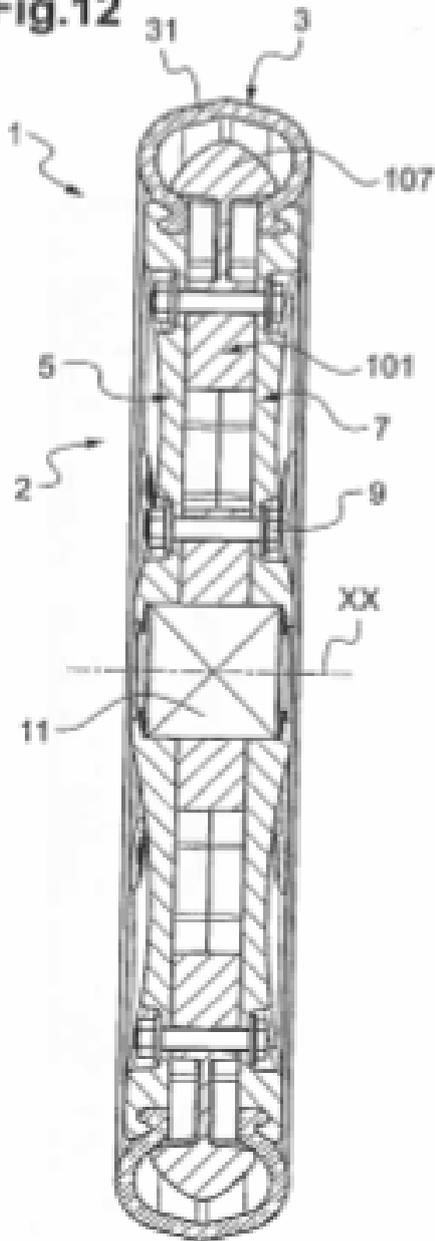
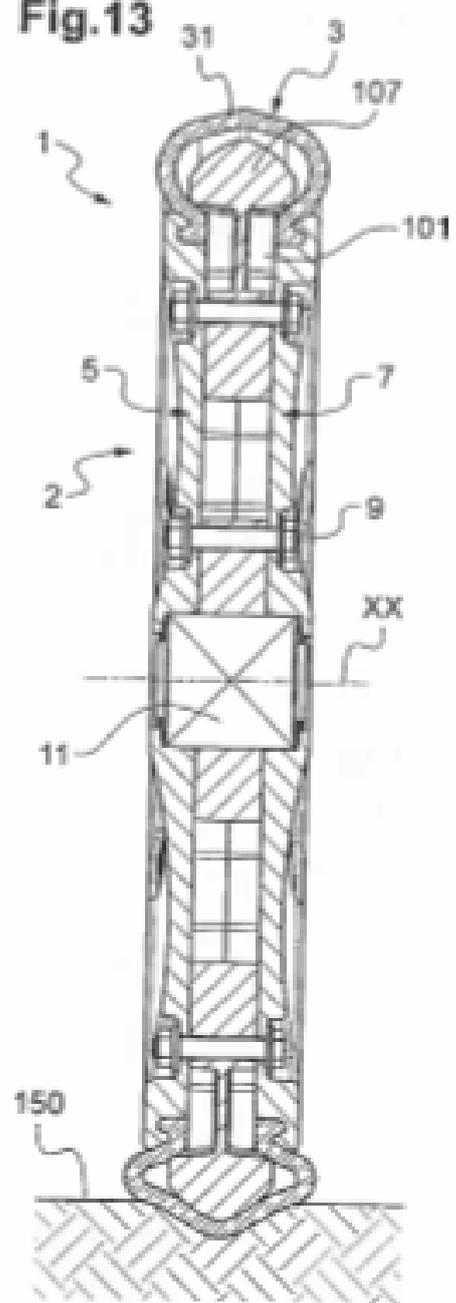
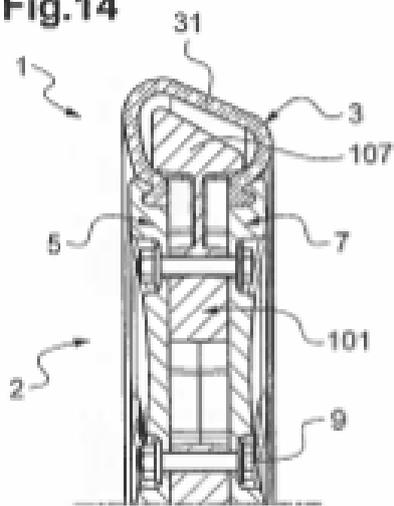


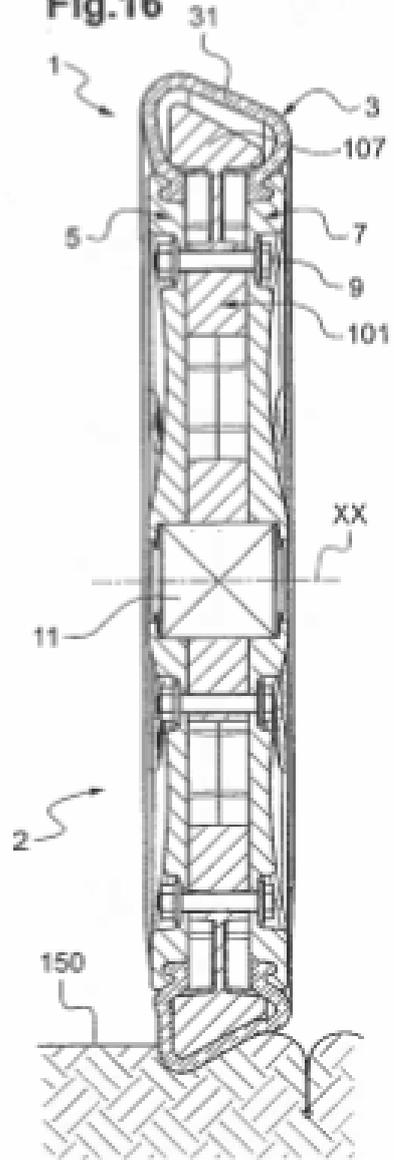
Fig.13



**Fig.14**



**Fig.16**



**Fig.15**

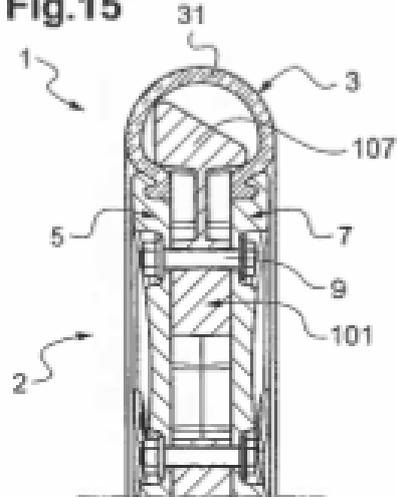
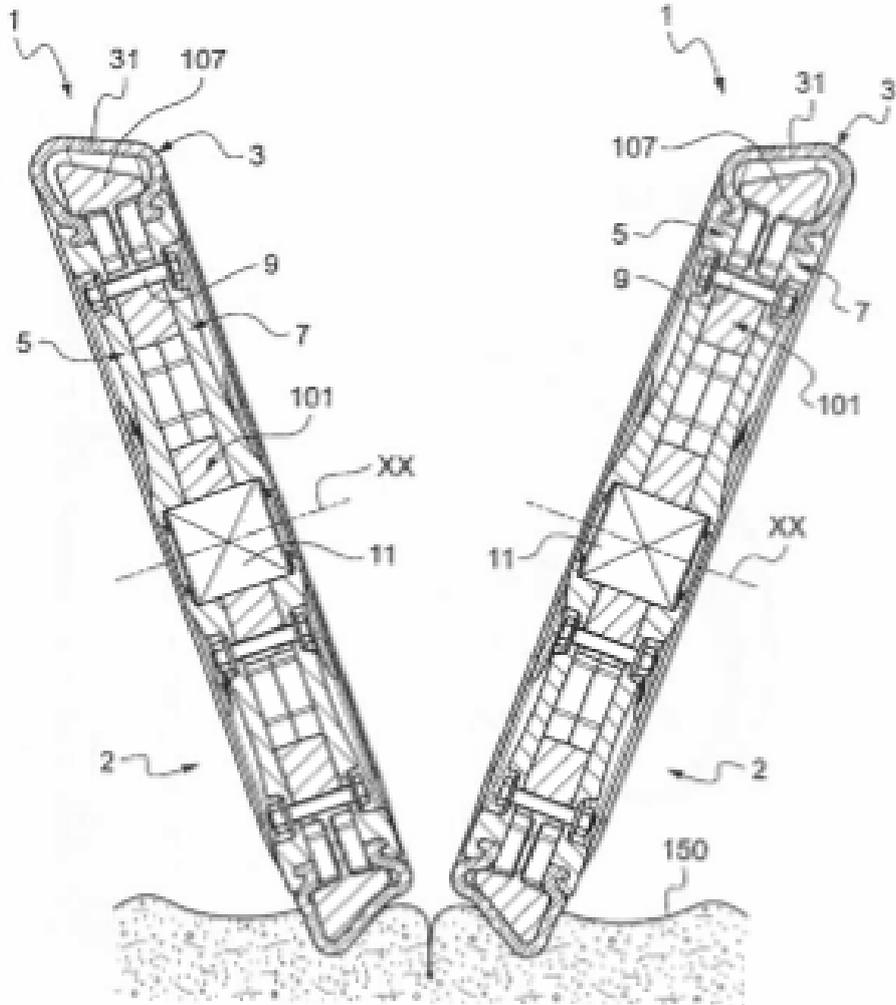
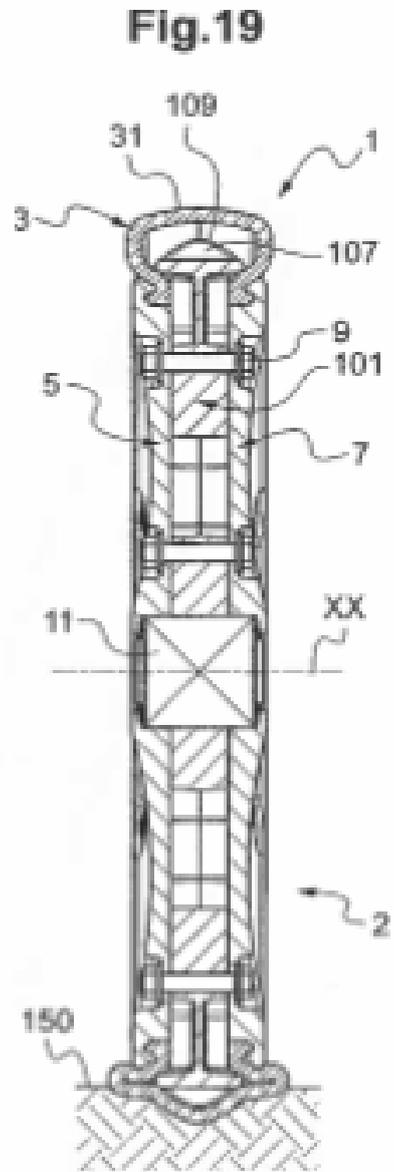
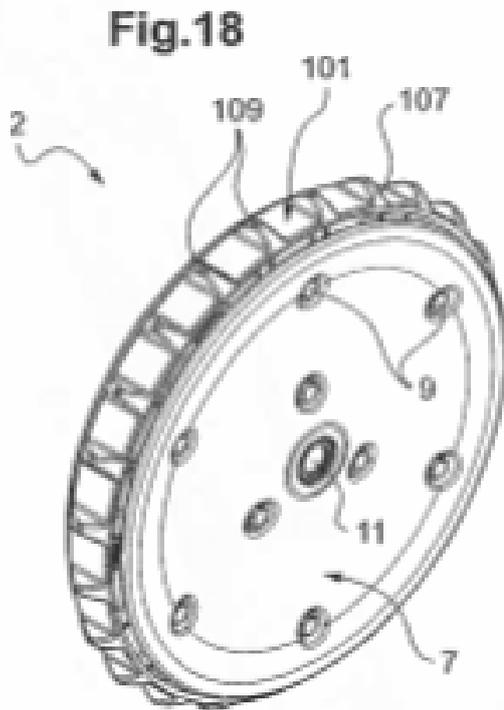
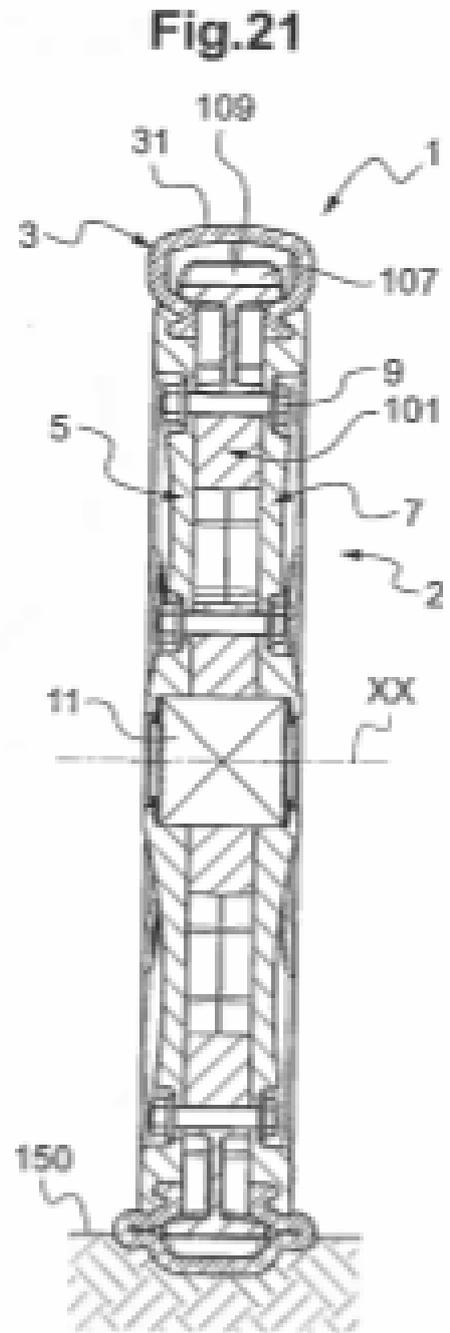
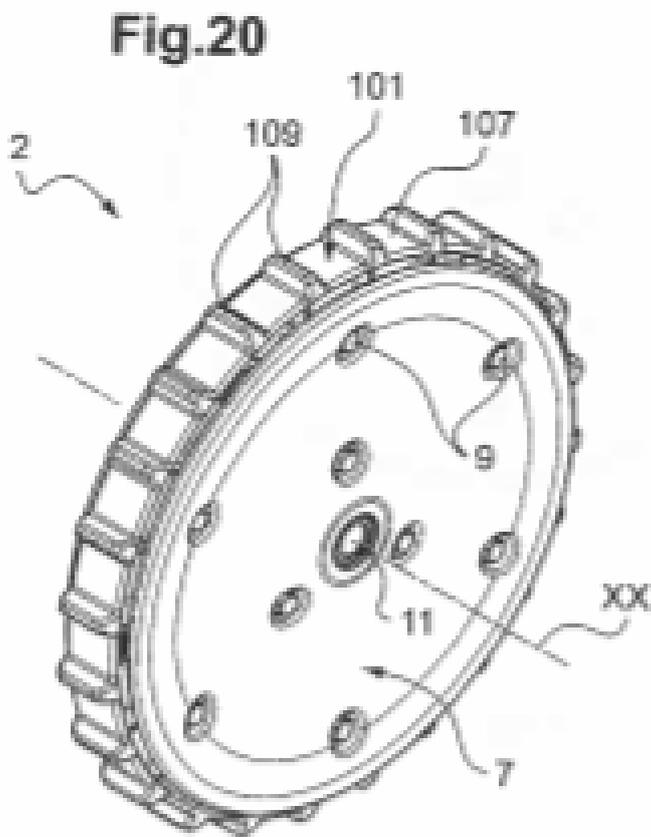


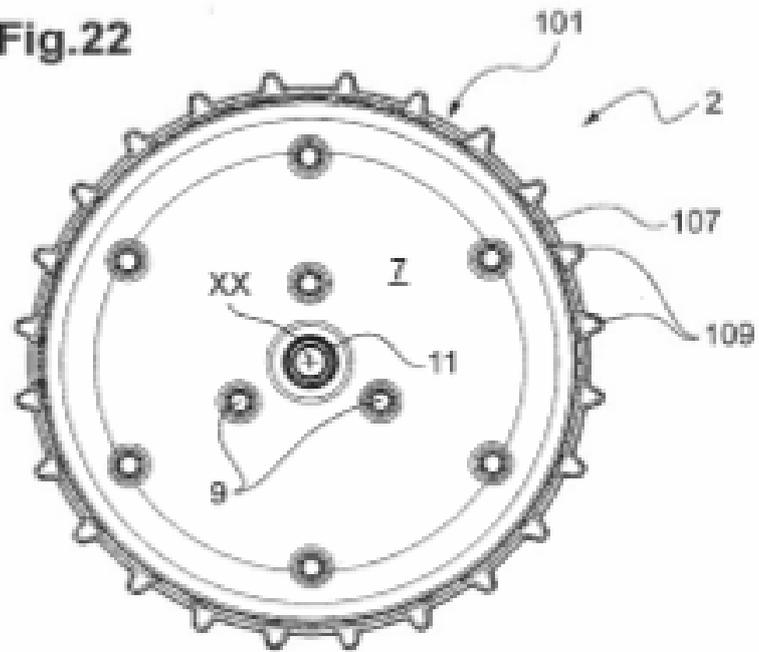
Fig.17







**Fig.22**



**Fig.23**

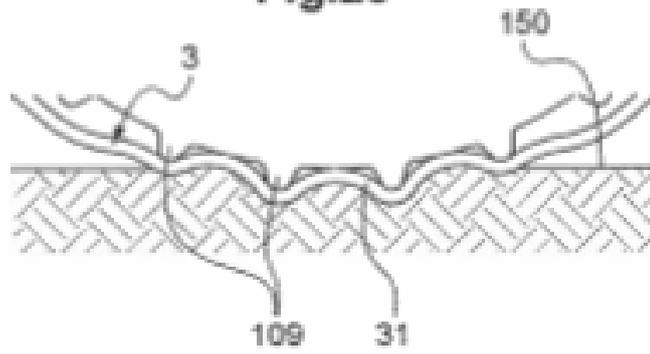


Fig.24

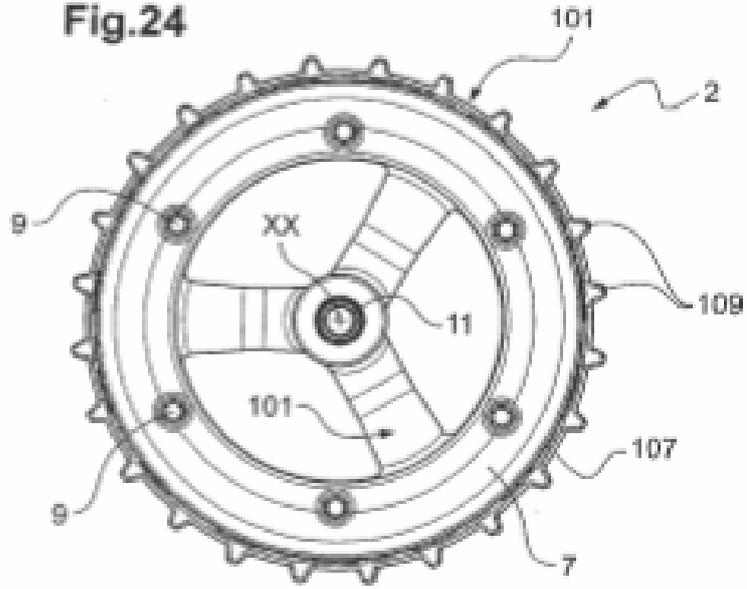


Fig.25

