

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 062**

51 Int. Cl.:

**A01B 29/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2017** **E 17174667 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** **EP 3257345**

54 Título: **Elemento rodante agrícola**

30 Prioridad:

**14.06.2016 FR 1655513**

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

**24.06.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PHELY, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 769 062 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**

Elemento rodante agrícola

La invención se refiere a un implemento agrícola del tipo que comprende un cuerpo de rueda y un neumático montado en torno a este cuerpo de rueda.

5 En general, el cuerpo de rueda presenta una estructura rígida, por ejemplo hecha de metal o de plástico. El neumático presenta una estructura flexible ideada para trabajar el suelo. Por ejemplo, está hecho de elastómero.

Durante el trabajo, el cuerpo de rueda y el neumático se comportan de manera muy diferente entre sí. El neumático tiende a separarse, al menos en parte, del cuerpo de rueda. A esto se lo denomina "desllantaje" o salida de la llanta. El neumático se deteriora. El implemento deja de ser funcional.

10 Por sí solo, un apriete radial del neumático sobre el cuerpo de rueda es generalmente insuficiente para impedir el desllantaje durante el funcionamiento. Por lo tanto, se busca sujetar el cuerpo de rueda y el neumático entre sí al menos radialmente.

Una sujeción de este tipo se realiza generalmente por cooperación de forma entre el neumático y el cuerpo de rueda. El talón del neumático, es decir, su parte radialmente interna, está conformado para presentar al menos una superficie anular de retención orientada radialmente hacia fuera. Esta superficie coopera con una superficie anular homóloga del cuerpo de rueda, orientada radialmente hacia dentro. Estas superficies de retención forman juntas una sujeción que evita que el neumático se separe del cuerpo de rueda durante el funcionamiento.

20 El talón presenta frecuentemente una sección transversal cuya apariencia se asemeja a la de un hongo, mientras que el cuerpo de rueda tiene en su periferia una sección en forma de ganchos. Una parte de las superficies de los ganchos y una parte de las superficies de la forma de hongo forman superficies de retención que cooperan mutuamente. Se pueden implementar otras formas de sección complejas.

La complejidad de las formas del talón tiende a incrementar los costes y los tiempos de fabricación del cuerpo de rueda y del neumático. Limita asimismo las formas industrialmente realizables para la banda de rodadura.

25 Los documentos DE 10 38 810, EP 2 145 775 y US 6 295 939 muestran ejemplos de elemento rodante agrícola de la técnica anterior.

La invención pretende mejorar la situación.

La solicitante propone un implemento agrícola que comprende:

- un cuerpo de rueda que presenta dos caras principales y un canal periférico abierto radialmente hacia fuera, formado entre las dos caras principales,

30 - un neumático que incluye una parte externa sustancialmente anular y un talón que sobresale de la parte externa radialmente hacia dentro, estando el talón conformado para alojarse en el canal cuando se monta el neumático en torno al cuerpo de rueda, y

- una sujeción radial que bloquea el neumático en torno al cuerpo de rueda.

La sujeción radial comprende:

35 - un primer orificio practicado en el cuerpo de rueda, que desemboca por un lado en el canal y por el otro lado en una de las dos caras principales,

- al menos un segundo orificio, practicado en el talón del neumático y abierto sustancialmente enfrente del primer orificio, y

- un pasador dispuesto en el primer orificio y el segundo orificio.

40 Un implemento agrícola de este tipo presenta una mejor resistencia al desllantaje que los existentes, en particular aquellos cuyo neumático comprende un talón en forma de hongo. Además, el cuerpo de rueda y el neumático del implemento agrícola propuesto pueden carecer de superficies rebajadas, lo que facilita el desmoldeo de los mismos y reduce su coste de fabricación. La sujeción radial así configurada proporciona también sujeción axial y sujeción contra el giro del neumático respecto al cuerpo de rueda.

45 Según otros aspectos, la solicitante propone un cuerpo de rueda para implemento agrícola, un neumático para implemento agrícola, un kit de implemento agrícola y un método de fabricación de un implemento agrícola.

El cuerpo de rueda presenta dos caras principales y un canal periférico abierto radialmente hacia fuera, formado entre las dos caras principales. El canal periférico está conformado para recibir un talón de un neumático cuando se

monta dicho neumático en torno al cuerpo de rueda. En el cuerpo de rueda está practicado al menos un primer orificio, que desemboca por un lado en el canal y por el otro lado en una de las dos caras principales.

5 El neumático para implemento agrícola incluye una parte externa sustancialmente anular y un talón que sobresale de la parte externa radialmente hacia dentro. El talón está conformado para alojarse en un canal de un cuerpo de rueda cuando se monta el neumático en torno a dicho cuerpo de rueda. En el talón está practicado al menos un orificio, que se abre en una superficie lateral del talón.

10 El kit de implemento agrícola comprende un cuerpo de rueda y al menos un pasador. El cuerpo de rueda presenta dos caras principales y un canal periférico abierto radialmente hacia fuera y formado entre las dos caras principales. El canal periférico está conformado para recibir un talón de un neumático cuando se monta dicho neumático en torno al cuerpo de rueda. En el cuerpo de rueda está practicado al menos un primer orificio, que desemboca por un lado en el canal y por el otro lado en una de las dos caras principales. El al menos un pasador está adaptado para ser insertado en el al menos un primer orificio del cuerpo de rueda desde la cara principal, y sobresalir en el canal periférico.

El método de fabricación del implemento agrícola se puede descomponer en los pasos siguientes:

- 15 a) moldear por inyección el cuerpo de rueda,
- b) desmoldear el cuerpo de rueda,
- c) colocar el neumático en torno al cuerpo de rueda sobre al menos una parte de la circunferencia del cuerpo de rueda, donde colocar el neumático en torno al cuerpo de rueda incluye insertar el talón en el canal periférico,
- 20 d) insertar al menos un pasador desde una de las caras principales del cuerpo de rueda, a través del cuerpo de rueda, hasta sobresalir en el canal periférico, penetrando al menos parcialmente en el talón para formar una sujeción radial que bloquea el neumático en torno al cuerpo de rueda.

Las siguientes características, solas o combinadas entre sí, son opcionales:

- 25 - El canal del cuerpo de rueda carece de superficie de retención orientada radialmente hacia dentro.
- En el cuerpo de rueda está practicado un orificio adicional que desemboca en el canal, sustancialmente enfrente del al menos un primer orificio.
- El orificio adicional es pasante y desemboca también en una de las caras principales del cuerpo principal.
- Al menos un primer orificio y/o el orificio adicional del cuerpo de rueda están dotados de una rosca.
- El talón del neumático carece de superficie de retención orientada radialmente hacia fuera.
- 30 - El al menos un pasador del kit comprende al menos una parte roscada para poder fijar por enroscadura el pasador al cuerpo de rueda.
- En el kit, el cuerpo de rueda comprende dos placas que forman respectivamente una y otra de las dos caras principales en el estado mutuamente ensamblado. El pasador está adaptado para mantener las dos placas ensambladas entre sí.
- El kit comprende también al menos un neumático como se ha definido más arriba.

35 Se harán evidentes otras características, detalles y ventajas de la invención al leer la descripción detallada que sigue y los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la Figura 1 muestra una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de un implemento según la invención,
- la Figura 2 muestra una vista en perspectiva del implemento de la Figura 1,
- la Figura 3 muestra una vista lateral del implemento de la Figura 1,
- 40 - la Figura 4 muestra una vista en corte a lo largo del segmento IV de la Figura 3,
- la Figura 5 muestra una vista del detalle V de la Figura 4,
- la Figura 6 muestra una vista lateral de una pieza del implemento de la Figura 1,
- la Figura 7 muestra una vista lateral de la pieza de la Figura 6,
- la Figura 8 muestra una vista del detalle VIII de la Figura 6,
- 45 - la Figura 9 muestra una vista en perspectiva de la pieza de la Figura 6,

- las Figuras 10 a 14 muestran figuras equivalentes a la Figura 5 de distintos implementos según la invención, y
- las Figuras 15 y 16 muestran variantes de realización de un implemento según la invención.

Los dibujos y la descripción que sigue contienen esencialmente elementos de naturaleza cierta. Por lo tanto, no solamente pueden servir para comprender mejor la presente invención, sino que también pueden contribuir a su definición, en caso necesario.

En las Figuras 2 a 5 y 10 a 14, los implementos están representados en el estado operativo no cargado, es decir, no apoyados en el suelo.

Las Figuras 1 a 5 representan un implemento agrícola en forma de una rueda 1. La rueda 1 comprende un cuerpo 3 de rueda, un neumático 5, pasadores 7, arandelas 9, un anillo de retención o "circlip" 10 y un conjunto 11 de rodamiento.

La rueda 1 presenta una forma de revolución en torno a un eje 100 de revolución, correspondiente al eje de rotación de la rueda 1 una vez montada en un eje. La rueda 1 presenta un plano medio 200 perpendicular al eje 100 de revolución. El plano medio 200 forma sustancialmente un plano de simetría de la rueda 1.

El cuerpo 3 de rueda presenta dos caras principales 31 y 33 mutuamente opuestas y un canal periférico 35. Según la orientación de la rueda 1 en la Figura 4, la primera cara principal 31 forma aquí una cara izquierda, mientras que la segunda cara principal 33 forma aquí una cara derecha. El canal periférico 35 está abierto radialmente hacia fuera y está formado entre las dos caras principales 31 y 33. El canal periférico 35 está conformado para recibir un talón 53 del neumático 5 que se monta en torno al cuerpo 3 de rueda.

El neumático 5 comprende una parte externa 51, o cuerpo de neumático, sustancialmente anular. El talón 53 sobresale de la parte externa 51 radialmente hacia dentro. El talón 53 está conformado para alojarse en el canal periférico 35 del cuerpo 3 de rueda.

En el ejemplo aquí descrito, el cuerpo 3 de rueda está fabricado en una sola pieza. El neumático 5 se monta sobre el cuerpo 3 de rueda deformando elásticamente el neumático 5 para situar el talón 53 en el canal periférico 35. El neumático 5 se desmonta del cuerpo de rueda de la misma manera.

Como alternativa, el cuerpo 3 de rueda está fabricado por ensamblaje de varias piezas. Por ejemplo, el cuerpo 3 de rueda representado en la Figura 11 se obtiene ensamblando dos placas 103, 104 homólogas según un plano de unión que corresponde sustancialmente al plano medio 200. Cada una de las placas 103, 104 forma respectivamente una y la otra de las dos caras principales 31, 33. Las placas 103, 104 son mantenidas una contra la otra por pares de perno y tuerca. En este caso, se dispone el talón 53 del neumático 5 entre las placas 103, 104 durante su montaje mutuo. La fabricación del cuerpo 3 de rueda puede incluir, por ejemplo, corte y embutición de chapas metálicas o moldeo de piezas de plástico.

En este caso, el cuerpo 3 de rueda presenta un disco con aberturas y un cubo. El disco de la rueda también puede ser macizo. El cuerpo 3 de rueda se fabrica por moldeo, en este caso por inyección. El cuerpo 3 de rueda está hecho de material plástico. El cuerpo 3 de rueda se puede fabricar por otros procedimientos y/o con otros materiales.

En el ejemplo aquí descrito, el cubo 3 del cuerpo de rueda presenta un taladro alineado con el eje 100 de revolución. El taladro está conformado en un alojamiento 6 que recibe el conjunto 11 de rodamiento. Durante el montaje se inserta el conjunto 11 de rodamiento en el alojamiento 6, entre las dos arandelas 9, desde la primera cara principal 31 hacia la segunda cara principal 33, hasta que hace tope axialmente. Después se dispone el anillo de retención o "circlip" 10 en una ranura anular del alojamiento 6 con el fin de formar un tope axial para el conjunto 11 de rodamiento y oponerse a su extracción. El conjunto 11 de rodamiento presenta una abertura pasante adaptada para ser ensartada en un eje de una máquina agrícola. La configuración del alojamiento 6 del cubo y la posición del anillo de retención o "circlip" 10 constituyen excepciones a la naturaleza simétrica de la rueda 1 con respecto al plano medio 200. Como alternativa, el cubo puede presentar una configuración distinta. Por ejemplo, el cuerpo 3 de rueda puede carecer de cubo. El cuerpo de rueda puede presentar un disco de rueda con una parte central sustancialmente rebajada. Después se puede ensamblar al disco de rueda un cubo fabricado en una pieza separada del cuerpo de rueda.

En el ejemplo aquí descrito, el neumático 5 es del tipo semihueco. La parte externa 51 comprende una suela 55, una banda 56 de rodadura y un par de flancos 61, 63. Los flancos 61, 63 conectan la suela 55 con la banda 56 de rodadura. Los flancos 61, 63, la suela 55 y la banda 56 de rodadura forman en conjunto una carcasa. Esta carcasa delimita un espacio interior. El espacio interior es en general anular y continuo a lo largo de la circunferencia del neumático 5. En este caso una abertura, visible en la parte inferior de la Figura 4, pone en comunicación fluidica el espacio interior con el exterior. Dicha abertura se obtiene, por ejemplo, disponiendo una aguja a través de la suela 55 y del talón 53 durante el moldeo del neumático 5. Gracias a esta abertura, el neumático 5 ni se puede inflar ni está inflado. La naturaleza no inflada del neumático 5 facilita su deformación en el curso del trabajo, lo que mejora la facilidad de que se desprege la tierra que pudiera acumularse sobre las superficies externas del neumático 5. Aquí la abertura está desplazada con respecto al plano medio 200, y constituye una excepción a la naturaleza

simétrica de la rueda 1 con respecto al plano medio 200. Como alternativa, se prevén varias aberturas y/o la abertura está centrada en la suela 55.

El neumático 5 está fabricado de elastómero, por ejemplo caucho o poliuretano. En este caso, el neumático 5 está fabricado a base de un elastómero de dureza Shore A comprendida entre 40 y 75, por ejemplo 65 Shore.

5 La forma y la composición de la parte externa 51 del neumático 5 puede variar dependiendo de las aplicaciones previstas para el implemento agrícola, como se evidencia en las Figuras 10 a 14, por ejemplo. Como alternativa, el neumático 5 puede ser inflable o incluso macizo. El diámetro interno de la suela 55 del neumático 5 es, en reposo, sustancialmente menor que el diámetro externo del cuerpo 3 de rueda. Una vez montado sobre el cuerpo 3 de rueda, el neumático 5 se encuentra en un estado constreñido, estirado a lo largo de su circunferencia. El neumático 10 5 está apretado en torno al cuerpo 3 de rueda por la recuperación elástica. Esto mejora la resistencia al deslantaje.

En los ejemplos aquí descritos, la forma del perfil del talón 53, es decir, su contorno visto en sección radial, carece de superficie de retención orientada radialmente hacia fuera. El ancho del talón 53, es decir, su dimensión en una dirección sustancialmente paralela al eje 100 de revolución, disminuye o permanece constante desde la suela 55 hasta el extremo radialmente interno del talón 53. En los ejemplos representados en las figuras, el ancho del talón 53 es igual en toda su altura, es decir a lo largo de su dirección radial. La ausencia de rebaje facilita la fabricación. 15

El canal periférico 35 del cuerpo 3 de rueda carece de superficie de retención radial, es decir, de superficie orientada radialmente hacia dentro. De hecho, toda superficie cuya orientación esté dirigida al menos parcialmente hacia el eje 100 de revolución puede constituir una superficie de retención radial para el talón 53 del neumático 5. La anchura del canal periférico 35 es creciente, o constante como en los ejemplos de las figuras, desde el fondo del canal periférico 35 hasta su extremo radialmente externo. Gracias a esta configuración del canal periférico 35, ninguna superficie con rebaje complica el desmoldeo. Se facilitan el moldeo y el desmoldeo del cuerpo 3 de rueda, en particular por inyección. 20

Las formas antes mencionadas del talón 53 y del canal 35 difieren de las configuraciones conocidas, en particular de aquellas en las cuales el talón del neumático presenta una protuberancia, por ejemplo en forma de "hongo", mientras que el canal de forma complementaria que lo recibe tiene un fondo ancho y una parte fina, o zona de estrangulamiento. En estas configuraciones conocidas, la zona de estrangulamiento y el fondo ancho están necesariamente conectados por al menos una superficie orientada radialmente hacia dentro, a menudo en forma de un hombro, y que por lo tanto constituye una superficie de retención radial para el talón. Las formas carentes de superficie de retención radial facilitan la inserción del talón 53 en el canal 35 y su extracción del mismo. Se facilitan las operaciones de mantenimiento. Este aspecto resulta particularmente ventajoso cuando se tiene que deformar elásticamente el neumático 5 para montarlo en torno al cuerpo 3 de rueda, por ejemplo cuando el cuerpo 3 de rueda está fabricado en una sola pieza. 25 30

En el caso de un cuerpo de rueda 3 en una sola pieza, la ausencia de superficie de retención radial y, por lo tanto, de superficie rebajada permite el moldeo del cuerpo de rueda por inyección y en una sola pieza sin particular dificultad. Un método para fabricar un cuerpo 3 de rueda puede incluir un único paso de moldeo por inyección. Al final del paso de moldeo, se ha formado una pieza monobloque. La pieza monobloque tiene las dos caras principales 31 y 33 y presenta el canal periférico 35. La pieza monobloque obtenida en el moldeo corresponde sustancialmente al cuerpo 3 de rueda definitivo. Opcionalmente, se pueden realizar operaciones de mecanizado y/o de acabado. Un paso posterior adicional de ensamblaje de dos piezas, por ejemplo dos placas, resulta superfluo. En comparación, los cuerpos de rueda que presentan superficies de retención en un canal periférico difícilmente se pueden fabricar en una sola pieza mediante moldeo por inyección, salvo si se diseñan moldes con varias partes desmontables, que son particularmente complejos y costosos. De hecho, la parte del molde que forma la ranura, o núcleo, queda atrapada durante el desmoldeo entre las superficies de retención radiales. 35 40

El implemento agrícola presenta una sujeción radial que, en el estado operativo, bloquea el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda. La sujeción radial comprende un par de orificios o perforaciones 37, 67, practicados respectivamente en el cuerpo 3 de rueda y en el neumático 5, y al menos un pasador o clavija 7 insertado en el par de orificios 37, 67. En este caso, la sujeción comprende tres pares de orificios 37, 67 y tres pasadores o clavijas 7. 45

Para cada par, en el cuerpo 3 de rueda está practicado un primer orificio 37 que desemboca por un lado en el canal periférico 35 y por el otro lado en una de las dos caras principales 31, 33. En los ejemplos representados en las figuras, el primer orificio 37 es sustancialmente cilíndrico y desemboca en la segunda cara principal 33. En el talón 53 del neumático 5 está practicado un segundo orificio 67. El segundo orificio 67 presenta una embocadura orientada sustancialmente en la dirección del eje 100 de revolución. El segundo orificio 67 se abre sobre al menos uno de los dos costados del talón 53. Cuando se monta el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda, el primer orificio 37 y el segundo orificio 67 quedan situados sustancialmente en prolongación mutua, a lo largo del eje 300 representado en la Figura 4. Para pasar al estado operativo de la sujeción, tal como se representa en las Figuras 2 a 5, se inserta el pasador 7, aquí con forma de barra, en el primer orificio 37 y el segundo orificio 67. 50 55

En el ejemplo de las Figuras 1 a 9, el segundo orificio 67 es similar al primer orificio 37. Se forma, por ejemplo, durante el moldeo del neumático 5. Durante el montaje, se dispone el talón 53 en el canal periférico 35 de forma que

el primer orificio 37 y el segundo orificio 67 de un par estén sustancialmente alineados entre sí. Se puede introducir entonces el pasador 7 en el primer orificio 37, en este caso desde la segunda cara principal 33, hasta que sobresalga en el canal periférico 35 y se inserte en el segundo orificio 67 del talón 53. La sujeción radial queda operativa.

- 5 Como alternativa, el primer orificio 37 y el segundo orificio 67 tienen formas diferentes entre sí. Por ejemplo, uno al menos del primer orificio 37 y el segundo orificio 67 presenta en su circunferencia un contorno de forma oblonga o alargada, en lugar de circular, por ejemplo con forma arrifionada. Así se facilita que el primer orificio 37 y el segundo orificio 67 queden enfrentados durante el montaje del neumático 5. Cuando se monta el neumático 5 sobre el cuerpo 3 de rueda, se busca enfrentar el primer orificio 37 con el segundo orificio 67, sustancialmente alineados si tienen la misma forma, para poder introducir en ellos el pasador 7. El contorno oblongo permite aumentar la tolerancia de este posicionamiento relativo. Por ejemplo, el contorno oblongo puede extenderse sobre un sector angular de más de 5° en torno al eje 100 de revolución.

15 En la Figura 15, el primer orificio 37 del cuerpo 3 de rueda tiene forma arrifionada, mientras que el segundo orificio 67 del talón 53 tiene forma circular. El pasador 7 no está representado. En la Figura 16, el primer orificio 37 del cuerpo 3 de rueda tiene forma circular, mientras que el segundo orificio 67 del talón 53 tiene una forma arrifionada representada en transparencia por una línea de trazos. El pasador 7 no está representado. En esta segunda variante, la forma alargada del segundo orificio 67 resulta invisible e inaccesible en el estado ensamblado del implemento. Además del aspecto estético, esto limita los riesgos de acumulación de suciedad, por ejemplo tierra, durante el funcionamiento.

20 En una tercera variante, el primer orificio 37 del cuerpo 3 de rueda y el segundo orificio 67 del talón 53 tienen ambos en su circunferencia una forma alargada, por ejemplo idéntica. En este caso, la tolerancia del posicionamiento relativo se duplica.

25 En los ejemplos descritos hasta ahora, el cuerpo 3 de rueda comprende primeros orificios 37 de formas similares entre sí, en particular circulares o alargadas en su circunferencia. El neumático 5 comprende segundos orificios 67 de formas análogas entre sí, en particular circulares o alargadas en su circunferencia. Como alternativa, al menos uno de los primeros orificios 37 del cuerpo 3 de rueda puede tener una forma distinta de la de los otros primeros orificios 37 del cuerpo 3 de rueda. El al menos uno de los segundos orificios 67 del neumático 5 puede tener una forma diferente a la de los otros segundos orificios 67 del neumático 5. Por ejemplo, uno de los primeros orificios 37 del cuerpo 3 de rueda, y respectivamente uno de los segundos orificios 67 del neumático 5, puede tener un contorno sustancialmente circular mientras que los otros primeros orificios 37 del cuerpo 3 de rueda, y respectivamente los otros segundos orificios 67 del neumático 5, tienen un contorno alargado en su circunferencia. A este primer orificio circular 37 del cuerpo 3 de rueda, y respectivamente al segundo orificio circular 67 del neumático 5, se le puede calificar entonces de "orificio de referencia" mientras que a los orificios alargados se les puede calificar de "secundarios". Tal configuración opcional es particularmente adecuada para un montaje en dos tiempos como se describe a continuación.

Un método de fabricación del implemento agrícola se puede descomponer en los pasos siguientes:

- a) moldear por inyección un cuerpo 3 de rueda que presenta dos caras principales 31; 33 y un canal periférico 35 que se abre radialmente hacia fuera y está formado entre las dos caras principales 31; 33,
- b) desmoldar el cuerpo 3 de rueda,
- 40 c) colocar un neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda sobre al menos una parte de la circunferencia del cuerpo 3 de rueda, incluyendo dicho cuerpo 3 de rueda una parte externa 51 sustancialmente anular y un talón 53 que sobresale radialmente desde la parte externa 51 hacia el interior, donde colocar el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda incluye insertar el talón 53 en el canal periférico 35,
- d) insertar al menos un pasador 7 desde una de las caras principales 31; 33 del cuerpo 3 de rueda, a través del cuerpo 3 de rueda, hasta sobresalir en el canal periférico 35, penetrando al menos parcialmente en el talón 53 para formar una sujeción radial que bloquea el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda.

La colocación del neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda y la inserción del talón 53 en el canal periférico 35 se pueden llevar a cabo por completo, es decir, en toda la circunferencia del cuerpo 3 de rueda, antes de insertar un primer pasador 7 y después, eventualmente, los siguientes. Como alternativa, el montaje se puede llevar a cabo en dos tiempos. En este caso, se coloca el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda solamente sobre una parte de la circunferencia del cuerpo 3 de rueda. Se inserta el talón 53 en el canal periférico 35 solamente en esta parte de la circunferencia. En esta fase, el neumático 5 permanece en reposo, no apretado elásticamente en torno al cuerpo 3 de rueda. Las fuerzas de fricción entre el cuerpo 3 de rueda y el neumático 5 son despreciables. Por lo tanto, el ajuste del enfrentamiento mutuo de un primer orificio 37 del cuerpo 3 de rueda y un segundo orificio 67 del neumático 5 se puede realizar sin esfuerzo. El neumático 5 posee una referencia de posición con respecto al cuerpo 3 de rueda. Cuando el enfrentamiento mutuo entre el primer orificio 37 y el segundo orificio 67 es correcto, se puede insertar en ellos un primer pasador 7. De este modo, la interacción del primer pasador 7 y del par de primer orificio 37 y segundo orificio 67 forma una sujeción contra la rotación del neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda. Acto

seguido se pueden completar la colocación del neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda y la inserción del talón 53 en el canal periférico 35 en la parte restante de la circunferencia. La sujeción antirrotación limita los riesgos de rotación involuntaria del neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda. Así se pueden enfrentar fácilmente de dos en dos los restantes pares de primer orificio 37 y segundo orificio 67. Se pueden colocar los pasadores 7 restantes.

5 Si el cuerpo 3 de rueda y/o el neumático 5 tienen cada uno orificios con formas distintas entre sí, tal como al menos un orificio de referencia y orificios secundarios, entonces se pueden fijar con pasador, en un primer momento, los orificios de referencia antes de colocar el neumático en torno al cuerpo de rueda en toda su circunferencia, y fijar con pasador después, en un segundo momento, los orificios secundarios después de haber colocado el neumático en  
10 orificios de referencia, por ejemplo de forma circular, formando una sujeción antirrotación precisa, mientras que se pueden fijar con pasador los orificios secundarios, por ejemplo con forma alargada, incluso cuando los enfrentamientos son aproximados, por ejemplo a causa de imprecisiones de fabricación o deformaciones.

Como alternativa, cuando se monta el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda, el talón 53 carece de segundo orificio 67. El segundo orificio 67 es perforado después de haber montado el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de  
15 rueda, por ejemplo utilizando el primer orificio 37 como guía para la perforación. El segundo orificio 67 puede ser perforado durante una operación específica o, por ejemplo, por medio de un tornillo de tipo autoperforante y autorroscante. Tal tornillo puede formar una pieza de bloqueo. Dicho de otra forma, el tornillo utilizado para perforar el segundo orificio 67 constituye el pasador, reemplazando a la barra sustancialmente cilíndrica del modo de realización de las Figuras 6 a 9 que se describirá a continuación.

20 En el modo de realización de las Figuras 1 a 9, en el cuerpo 3 de rueda está practicado además un orificio adicional 58, que desemboca por un lado en el canal periférico 35, sustancialmente enfrente del primer orificio 37, y por el otro lado en la otra de las dos caras principales, es decir, en este caso la cara 31. El primer orificio 37 y el orificio adicional 58 pueden verse como dos partes de un mismo orificio en el que se ha de insertar el pasador 7. El primer orificio 37 y el orificio adicional 58 pueden ser practicados durante una única operación de perforación. Tal  
25 configuración simétrica con respecto al plano medio 200 permite el montaje y desmontaje desde cualquiera de las dos caras principales 31, 33, a elección.

Como alternativa, no se forma el orificio adicional 58 durante la fabricación del cuerpo 3 de rueda, y está ausente cuando se monta el neumático 5 en torno al cuerpo 3 de rueda. El orificio adicional 58 se perfora utilizando como  
30 guía para la perforación el primer orificio 37. El orificio adicional 58 se puede perforar durante una operación específica o, por ejemplo, después de la perforación del segundo orificio 67 mediante un tornillo de tipo autoperforante y autorroscante como se ha mencionado más arriba. En este caso, el tornillo penetra en el talón 53, labrando una rosca en el mismo. A continuación, el tornillo penetra en el cuerpo 3 de rueda, labrando de nuevo una rosca en el mismo, enfrente del primer orificio 37. Se puede elegir un tornillo corto, de manera que el extremo que  
35 labra la rosca no atraviese de una parte a otra el cuerpo 3 de rueda y que el orificio adicional 58 permanezca ciego y se abra solamente del lado del canal periférico 35.

El pasador 7, que se representa aislado en las Figuras 6 a 9, adopta aquí la forma de una barra o clavija sustancialmente cilíndrica.

La barra comprende dos nervaduras anulares 71 que sobresalen de la superficie en general cilíndrica de la barra. Las nervaduras 71 forman incrementos locales del diámetro de la barra. El diámetro de la barra y las dimensiones de  
40 las nervaduras 71 están adaptadas para corresponder a los diámetros del primer orificio 37 y del orificio adicional 58, de modo que la barra es introducida en ellos por presión. Para desalojar el pasador 7 y desbloquear el talón 53, se aplica fuerza a uno de los extremos del pasador 7, por ejemplo mediante una herramienta de tipo "sacapasadores". En la posición bloqueada que se representa en la Figura 5, las nervaduras 71 se oponen al deslizamiento de la barra.

45 Como alternativa, la barra comprende una sección central de gran diámetro ubicada entre dos secciones extremas de pequeño diámetro. Dicho de otra forma, las dos nervaduras 71 son reemplazadas por una sección continua, o abultamiento central, que se extiende axialmente sobre un tramo equivalente al delimitado entre las dos nervaduras 71. Dicha sección está adaptada para oponerse al deslizamiento de la barra en el cuerpo 3 de rueda.

La longitud de la barra está calculada para que, en la posición sujeta, los extremos opuestos de la barra queden sustancialmente a ras con la primera cara principal 31 y la segunda cara principal 33, respectivamente. En este  
50 caso, los extremos de la barra presentan cada uno un chaflán. Pueden no existir chaflanes, en particular cuando se desea disminuir las irregularidades del implemento cuando está en uso, a fin de limitar la acumulación de tierra y suciedad durante el funcionamiento.

Como alternativa, la barra presenta una o varias secciones de diámetros decrecientes desde la cara de inserción hasta la cara opuesta, de derecha a izquierda en la Figura 4. Por ejemplo, el pasador 7 puede presentar una parte  
55 terminal de inserción, a la izquierda en las figuras, sustancialmente troncocónica. De este modo se facilita la operación de inserción del pasador 7.

En el ejemplo aquí descrito, los pasadores 7 están hechos de plástico, por ejemplo polipropileno. Los pasadores 7 también pueden estar hechos de materiales metálicos.

En los siguientes modos de realización, las piezas similares a las del modo de realización de la Figuras 1 a 9 tienen referencias idénticas.

5 Se hará referencia ahora a la Figura 10. El implemento 101 que allí se representa es similar al de las figuras precedentes, y se distingue de él por la forma de la parte externa 51 del neumático 5 y por una parte de la sujeción, a la izquierda en las figuras. El orificio adicional tiene dos partes:

- una primera parte 68 que desemboca en el canal periférico 35, con diámetro sustancialmente igual al del primer orificio 37, y

10 - una segunda parte 69 alineada con la primera parte 68 y de diámetro sustancialmente menor. Las dos partes 68, 69 están conectadas entre sí por un hombro anular 70 orientado hacia el canal periférico 35.

La barra que forma el pasador 107 está acortada en comparación con la de las figuras precedentes, de modo que cuando se inserta dicho pasador 107 desde la segunda cara principal 33, el extremo frontal en el sentido de inserción, hacia la izquierda en la Figura 10, llega a hacer tope contra el hombro 70. El extremo opuesto del pasador 107, a la derecha en la Figura 10, queda sustancialmente a ras con la segunda cara principal 33 del cuerpo de rueda.

Esta configuración de la sujeción impide que el pasador 107 se hunda demasiado profundamente durante el montaje. Una nervadura 71 en el lado izquierdo resulta superflua. Por lo tanto, en comparación con la realización de las figuras precedentes, está ausente. La segunda parte 69 tiene un diámetro suficiente para que pase una herramienta de tipo sacapasadores. La segunda parte 69 permite conservar el carácter desmontable o desbloqueable del conjunto.

Se hará referencia ahora a la Figura 11. El implemento 102 que allí se representa es similar al de las Figuras 1 a 5. El implemento 102 se distingue de él por un cuerpo de rueda formado por el ensamblaje de las dos placas homólogas 103, 104 descritas más arriba, y por el pasador 117.

25 El pasador 117 comprende aquí un par perno-tuerca que sustituye a la barra de las Figuras 1 a 5. El perno 118 tiene una cabeza hexagonal, una parte roscada en el extremo opuesto a la cabeza y una parte no roscada entre la cabeza y la parte roscada. A diferencia del pasador 7 en forma de barra, el diámetro del perno 118 es sustancialmente menor que los diámetros de los orificios en los que se inserta, a fin de poder insertarlo sin esfuerzo. Se mantiene en su lugar gracias al perno 119 que se enrosca en la parte roscada del perno 118 y se apoya en la cara principal opuesta a la cabeza del perno 118, en este caso la primera cara principal 31.

La ausencia de rosca en la parte del perno 118 que se aloja en el segundo orificio 67 del talón 53 limita los riesgos de deterioro del taladro del segundo orificio 67, en particular por los efectos de cizallamiento y abrasión, durante el funcionamiento del implemento 102.

35 El par perno-tuerca forma a la vez una sujeción radial del neumático y también un medio de apriete de las placas 103, 104 una contra la otra. Tal combinación es opcional. Como alternativa, se puede implementar un pasador en forma de un par perno-tuerca con un cuerpo de rueda de una sola pieza. También se puede implementar el pasador 7 en forma de barra con un cuerpo de rueda obtenido por ensamblaje de placas.

Se hará referencia ahora a la Figura 12. El implemento 105 que allí se representa es similar al de la Figura 10 y se distingue de él por el pasador 127 y por un orificio adicional 128, en la parte izquierda de la figura.

40 El orificio adicional 128 es ciego y desemboca solamente en el canal periférico 35. El pasador 127 adopta la forma de un perno, en este caso con una cabeza hexagonal en un extremo y una rosca sobre una parte terminal opuesta. El orificio adicional 128 tiene una rosca hembra correspondiente.

45 De manera similar al perno 117, el diámetro del perno 127 es sustancialmente menor que el diámetro del primer orificio 37 en el que está dispuesto. Se mantiene en su lugar por enroscadura. La parte del perno 127 que se aloja en el segundo orificio 67 del talón 53 carece de rosca. El desmontaje se asegura por desenroscadura.

Se hará referencia ahora a la Figura 13. El implemento 106 que allí se representa es similar al de la Figura 12 y se distingue de él por la ausencia de cabeza del pasador 137 y por el orificio adicional 138, en la parte izquierda de la figura.

50 El orificio adicional 138 es pasante y desemboca en la primera cara principal 31 del cuerpo de rueda. El orificio adicional 138 está provisto además de una rosca hembra que se extiende sustancialmente en toda su longitud. El pasador 137 adopta la forma de un perno similar al perno 127, cuya parte roscada ha sido alargada para corresponder a la rosca hembra del orificio adicional 138. Se ha practicado una huella de atornillado, en este caso una muesca para destornillador plano, en el extremo del perno 137 opuesto a la parte roscada.

La ausencia de cabeza permite atornillar el pasador 137 hasta quedar a ras con cada una de las caras principales 31, 33, mientras sigue siendo fácilmente extraíble por enroscadura y desenroscadura.

5 Se hará referencia ahora a la Figura 14. En este modo de realización, el primer orificio 141 del implemento 108 está dotado de una rosca hembra en toda su longitud. El cuerpo de rueda carece de orificio adicional, aquí en la parte izquierda. A diferencia de los segundos orificios descritos hasta ahora, que son pasantes, el segundo orificio 143 en el talón del neumático es ciego y se abre sustancialmente enfrente del primer orificio 141. El pasador 147 adopta aquí la forma de un espárrago. El pasador 147 tiene una parte roscada apta para enroscarse en el primer orificio 141. La parte roscada se prolonga por una parte no roscada que se aloja en el segundo orificio 143 en el estado sujeto. De manera similar al modo de realización de la Figura 13, el pasador 147 carece de cabeza. Se ha practicado una huella de atornillado en el extremo accesible desde la segunda cara principal 33 en el estado sujeto.

10 En los ejemplos descritos hasta ahora, los primeros orificios 37, 141 del cuerpo 3 de rueda están dispuestos sobre un círculo de un primer diámetro, centrado en un eje de revolución del cuerpo 3 de rueda, en este caso distribuidos equidistantemente entre sí. Los primeros orificios 37, 141 del cuerpo 3 de rueda son tres en número. De manera análoga, los segundos orificios 67 en el talón 53 del neumático 5 están dispuestos sobre un círculo de un segundo diámetro centrado en un eje de revolución del neumático 5, en este caso distribuidos equidistantemente entre sí. Los segundos orificios 67 en el talón 53 del neumático 5 son tres en número. El diámetro interno de la suela 55 del neumático 5 en reposo es sustancialmente menor que el diámetro externo del cuerpo 3 de rueda. En reposo, el primer diámetro es, por lo tanto, sustancialmente mayor que el segundo diámetro. Los primeros orificios 37, 141 y los segundos orificios 67 están sustancialmente emparejados. Como alternativa, los pares pueden estar presentes en un número distinto de tres y/o de manera mutuamente no equidistante en la circunferencia.

15 Los modos de realización mostrados, en particular en las Figuras 10 a 14, presentan combinaciones de características que proporcionan ventajas particulares. No obstante, y salvo incompatibilidad manifiesta, las características de los modos de realización descritos en lo que antecede generalmente son combinables entre sí.

20 El implemento según la invención se define al menos en parte por la cooperación de varias piezas. Estas piezas se pueden suministrar:

- mutuamente ensambladas en un implemento listo para usar,
- juntas en estado desmontado, en forma de un kit, o
- separadas unas de otras, por ejemplo, un neumático vendido por separado para sustituir, en un cuerpo de rueda preexistente, un neumático gastado.

30 La invención no se limita a los ejemplos de implementos agrícolas que se han descrito, solo a modo de ejemplo, en lo que antecede, sino que abarca todas las variantes que un experto en la técnica podría prever dentro del marco de las reivindicaciones siguientes, en particular en forma de implemento, de cuerpo de rueda, de neumático o de kit de piezas compatibles.

**REIVINDICACIONES**

1. Implemento agrícola (1, 101, 102, 105, 106, 108) que comprende:

- un cuerpo (3) de rueda que presenta dos caras principales (31; 33) y un canal periférico (35) abierto radialmente hacia fuera, formado entre las dos caras principales (31; 33),

5 - un neumático (5) que incluye una parte externa (51) sustancialmente anular y un talón (53) que sobresale de la parte externa (51) radialmente hacia dentro, estando el talón (53) conformado para alojarse en el canal (35) cuando se monta el neumático (5) en torno al cuerpo (3) de rueda, y

- una sujeción radial que bloquea el neumático (5) en torno al cuerpo (3) de rueda,

caracterizado por que la sujeción radial comprende:

10 - un primer orificio (37; 141) practicado en el cuerpo (3) de rueda, que desemboca por un lado en el canal (35) y por el otro lado en una de las dos caras principales (31; 33),

- al menos un segundo orificio (67), practicado en el talón (53) del neumático (5) y abierto sustancialmente enfrente del primer orificio (37; 141), y

- un pasador (7; 107; 117; 127; 137; 147) dispuesto en el primer orificio (37; 141) y el segundo orificio (67).

15 2. Cuerpo (3) de rueda para implemento agrícola (1, 101, 102, 105, 106, 108) que presenta dos caras principales (31; 33) y un canal periférico (35) abierto radialmente hacia fuera, formado entre las dos caras principales (31; 33), estando el canal periférico (35) conformado para recibir un talón (53) de un neumático (5) cuando se monta dicho neumático (5) en torno al cuerpo (3) de rueda,

20 caracterizado por que en el cuerpo (3) de rueda está practicado al menos un primer orificio (37; 141) que desemboca por un lado en el canal (35) y por otro lado en una de las dos caras principales (31; 33).

3. Cuerpo (3) de rueda según la reivindicación 2, en donde el canal (35) carece de superficie de retención orientada radialmente hacia dentro.

25 4. Cuerpo (3) de rueda según una de las reivindicaciones 2 y 3, en donde en el cuerpo (3) de rueda está practicado un orificio adicional (58; 128; 138) que desemboca en el canal (35), sustancialmente enfrente del al menos un primer orificio (37; 141).

5. Cuerpo (3) de rueda según la reivindicación 4, en donde el orificio adicional (58; 138) es pasante y desemboca además en una de las caras principales (31; 33).

6. Cuerpo (3) de rueda según una de las reivindicaciones 2 a 5, en donde el al menos un primer orificio (37; 141) y/o el orificio adicional (58; 128; 138) están dotados de una rosca.

30 7. Neumático (5) para implemento agrícola (1, 101, 102, 105, 106, 108) que incluye una parte externa (51) sustancialmente anular y un talón (53) que sobresale de la parte externa (51) radialmente hacia dentro, estando conformado el talón (53) de manera que se aloja en un canal (35) de un cuerpo (3) de rueda cuando se monta el neumático (5) en torno a dicho cuerpo (3) de rueda,

35 caracterizado por que en el talón (53) está practicado al menos un orificio (67; 143) y se abre en una superficie lateral del talón (53).

8. Neumático (5) según la reivindicación 7, en donde el talón (53) carece de superficie de retención orientada radialmente hacia fuera.

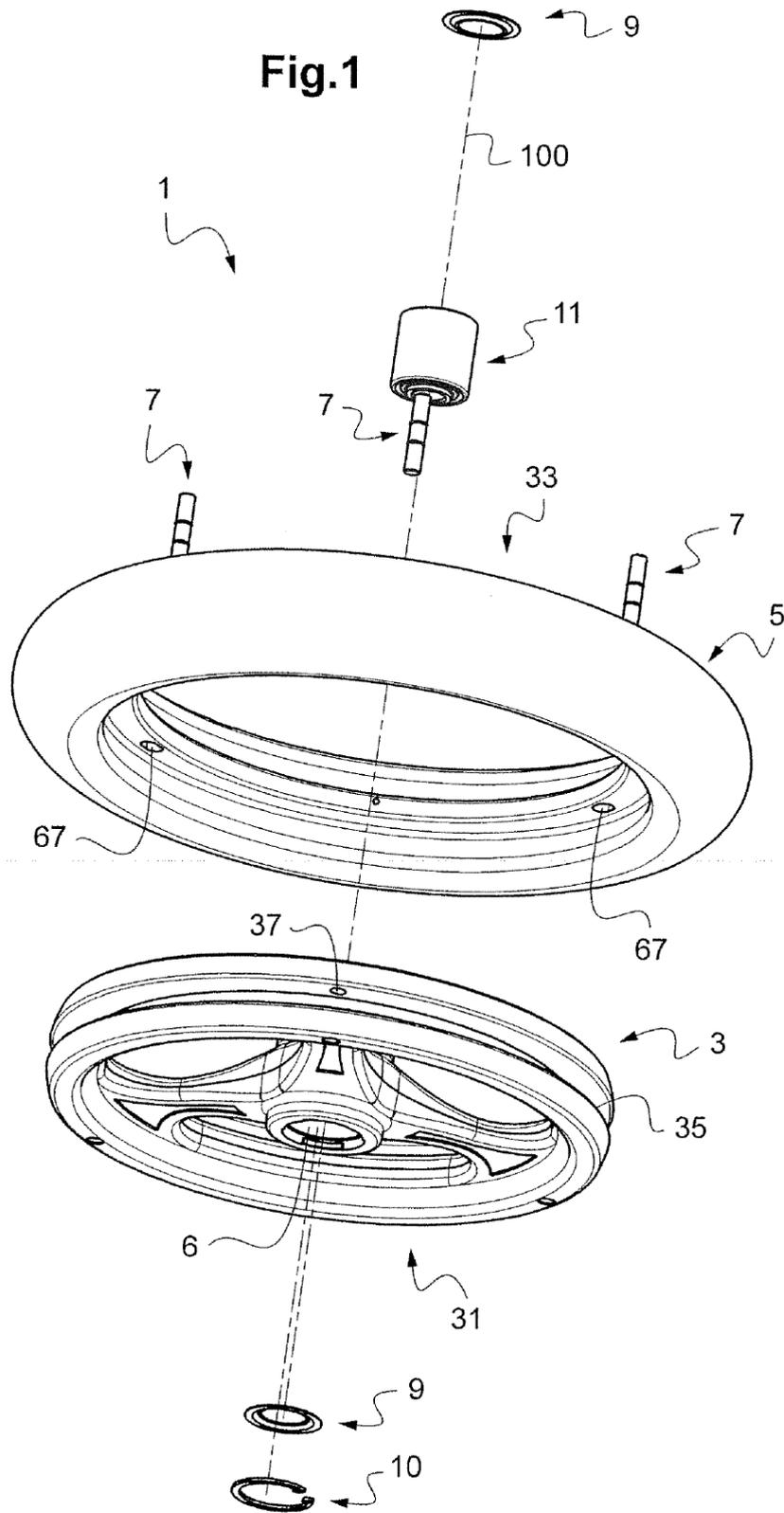
9. Kit de implemento agrícola (1, 101, 102, 105, 106, 108) que comprende:

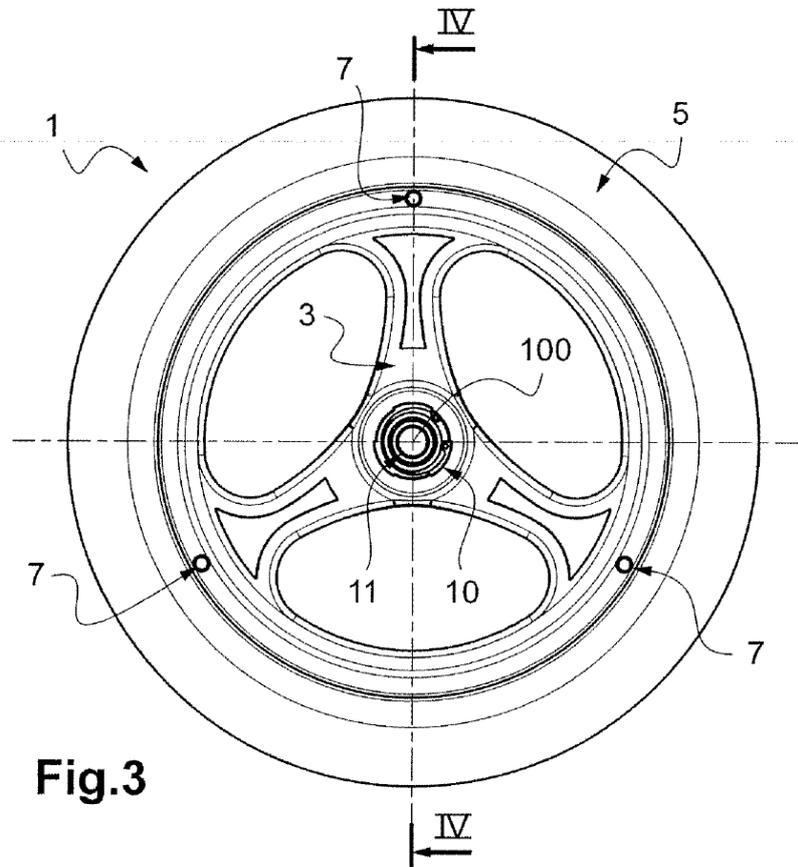
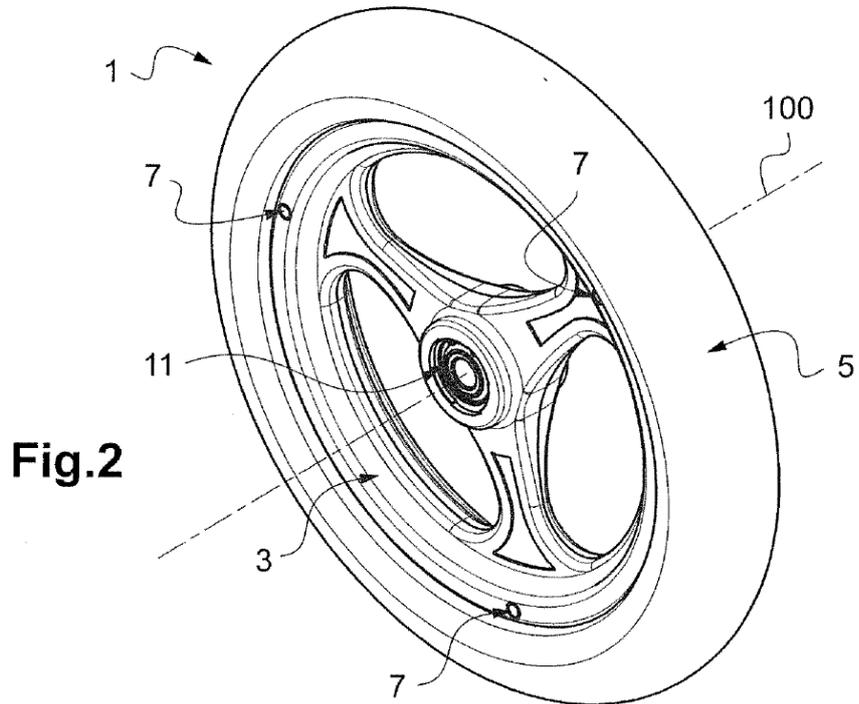
40 - un cuerpo (3) de rueda que presenta dos caras principales (31; 33) y un canal periférico (35) abierto radialmente hacia fuera y formado entre las dos caras principales (31; 33), estando conformado el canal periférico (35) para recibir un talón (53) de un neumático (5) cuando se monta dicho neumático (5) en torno al cuerpo (3) de rueda, estando practicado en el cuerpo (3) de rueda al menos un primer orificio (37; 141) que desemboca por un lado en el canal (35) y por el otro lado en una de las dos caras principales (31; 33), y

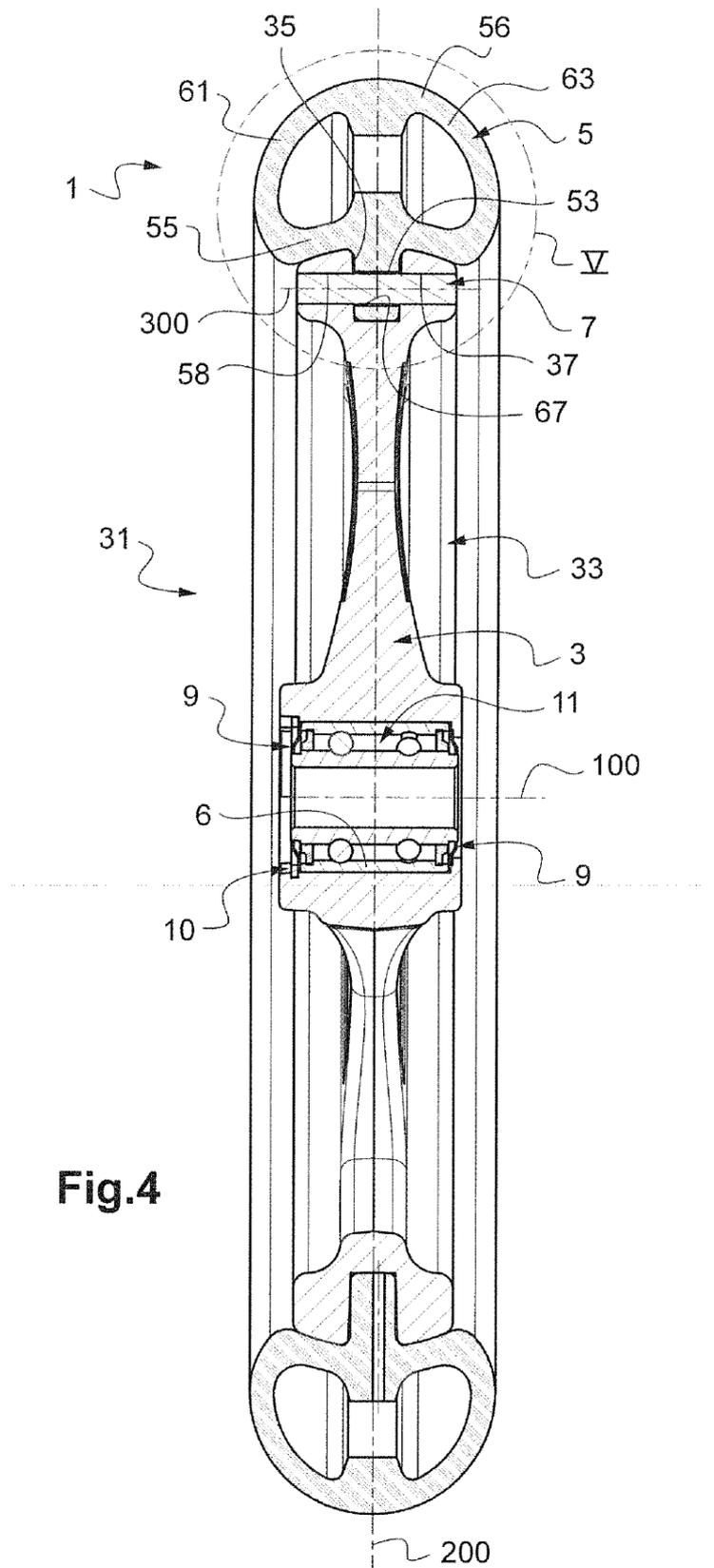
45 - al menos un pasador (7; 107; 117; 127; 137; 147) adaptado para ser insertado en el al menos un primer orificio (37; 141) del cuerpo (3) de rueda desde la cara principal (31; 33), sobresaliendo en el canal periférico (35).

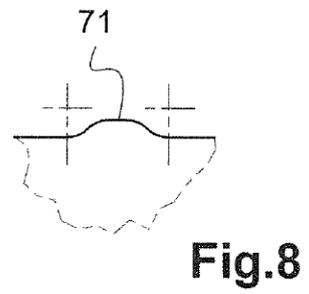
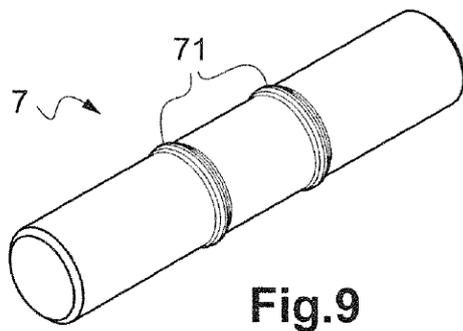
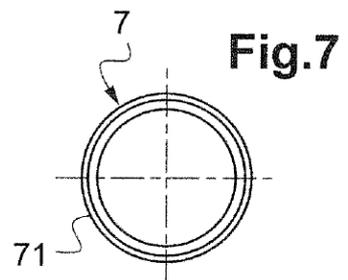
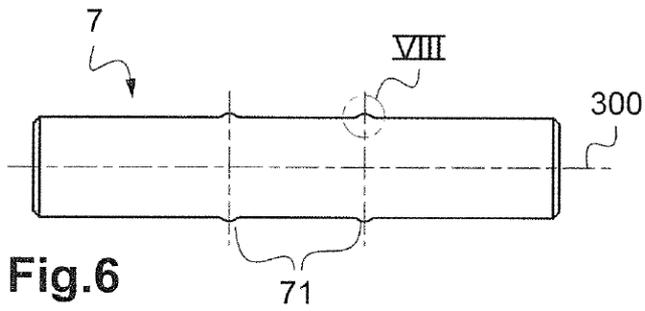
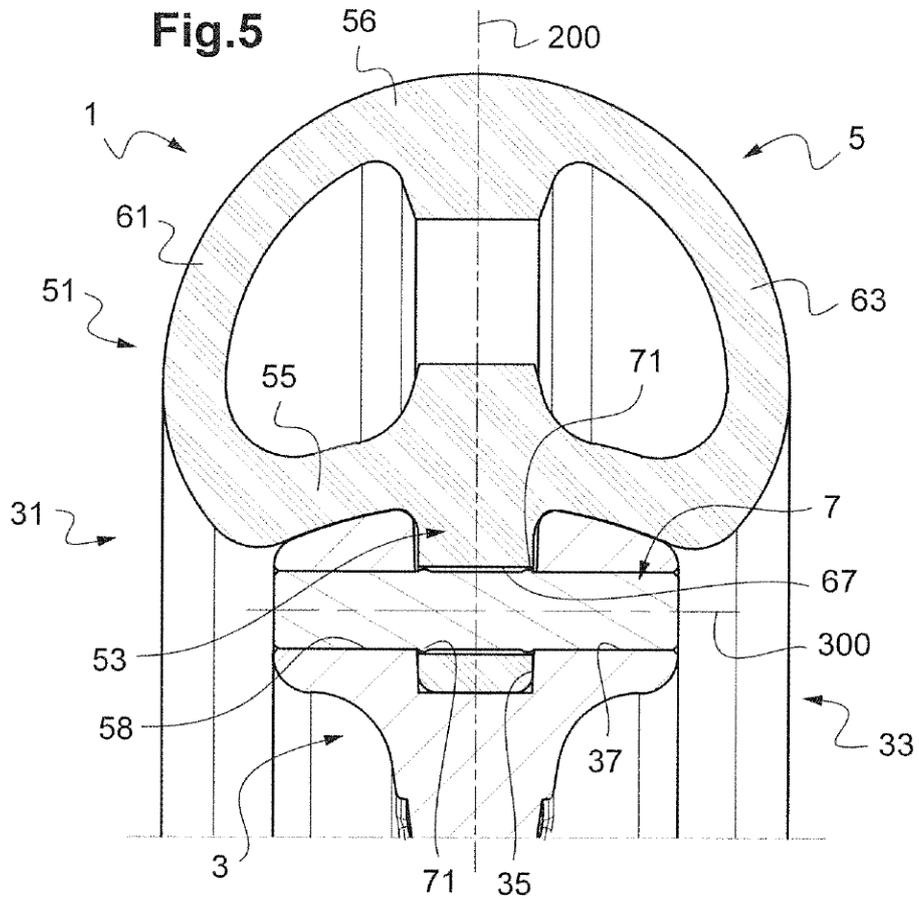
10. Kit según la reivindicación 9, en donde el al menos un pasador (117; 127; 137; 147) comprende al menos una parte roscada para poder fijar por enroscadura el pasador (117; 127; 137; 147) al cuerpo (3) de rueda.

11. Kit según la reivindicación 9 o 10, en donde el cuerpo de rueda comprende dos placas (103, 104) que forman respectivamente una y otra de las dos caras principales (31; 33) en el estado mutuamente ensamblado, estando adaptado el pasador (117) para mantener las dos placas (103, 104) ensambladas entre sí.
- 5 12. Kit según una de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además al menos un neumático (5) según una de las reivindicaciones 7 y 8.
13. Método de fabricación de un implemento agrícola (1, 101, 102, 105, 106, 108) según la reivindicación 1, que comprende los pasos siguientes:
- a) moldear por inyección el cuerpo (3) de rueda,
  - b) desmoldear el cuerpo (3) de rueda,
  - 10 c) colocar el neumático (5) en torno al cuerpo (3) de rueda sobre al menos una parte de la circunferencia del cuerpo (3) de rueda, donde colocar el neumático (5) en torno al cuerpo (3) de rueda incluye insertar el talón (53) en el canal periférico (35),
  - 15 d) insertar al menos un pasador (7) desde una de las caras principales (31; 33) del cuerpo (3) de rueda, a través del cuerpo (3) de rueda, hasta sobresalir en el canal periférico (35), penetrando al menos parcialmente en el talón (53) para formar una sujeción radial que bloquea el neumático (5) en torno al cuerpo (3) de rueda.

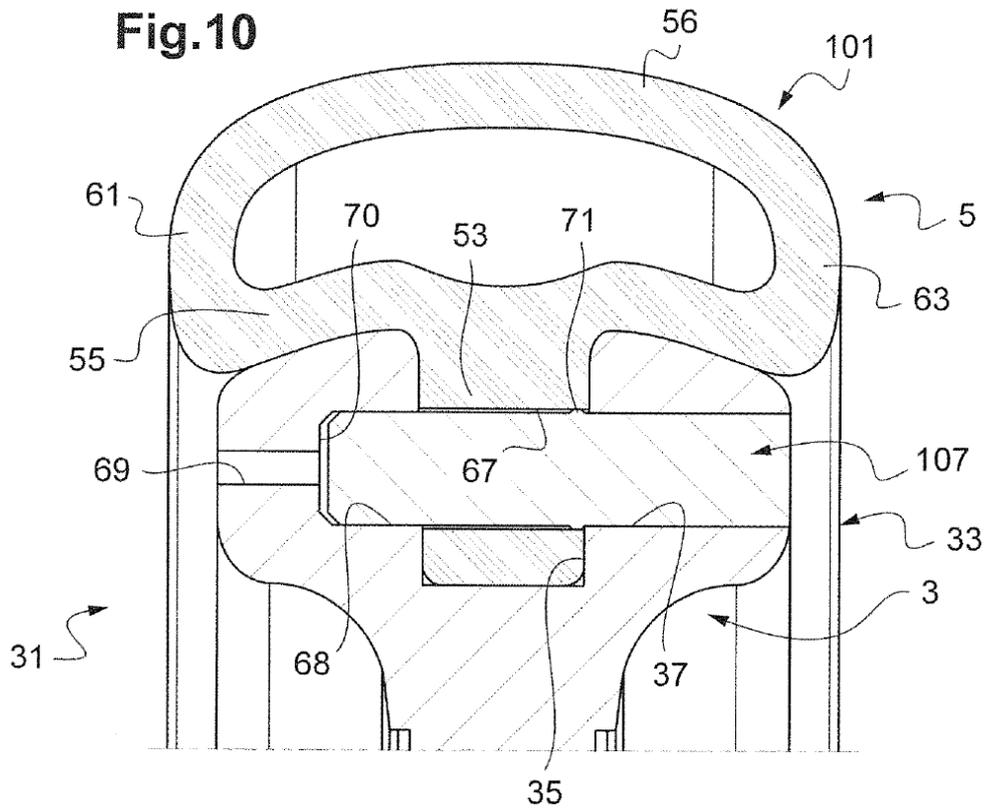








**Fig.10**



**Fig.11**

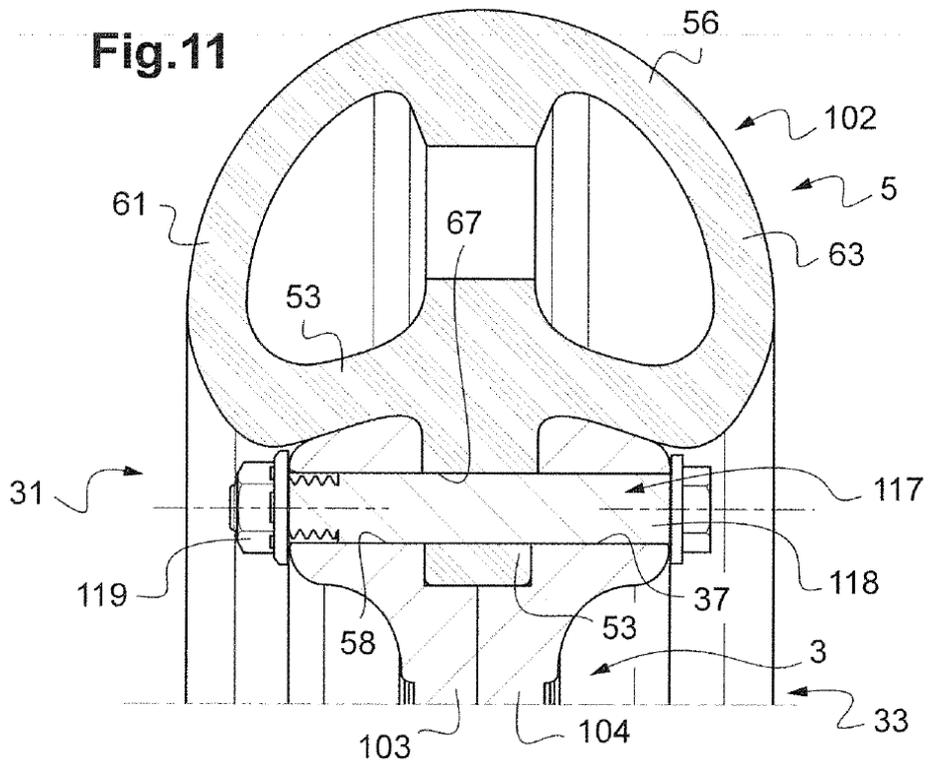


Fig.12

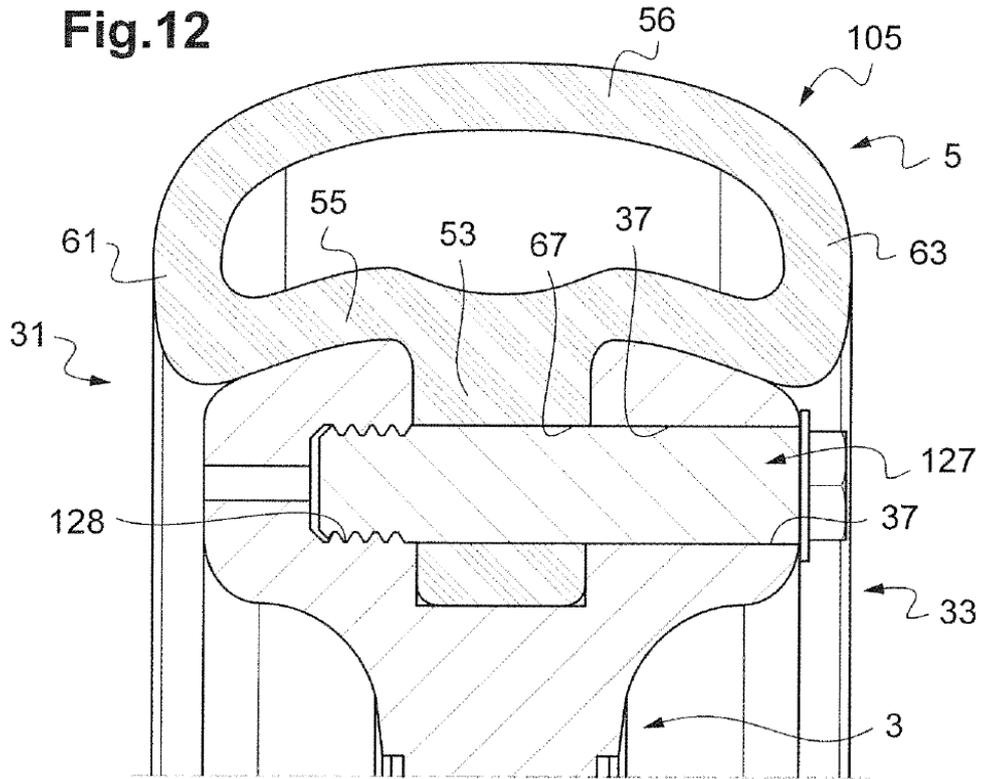
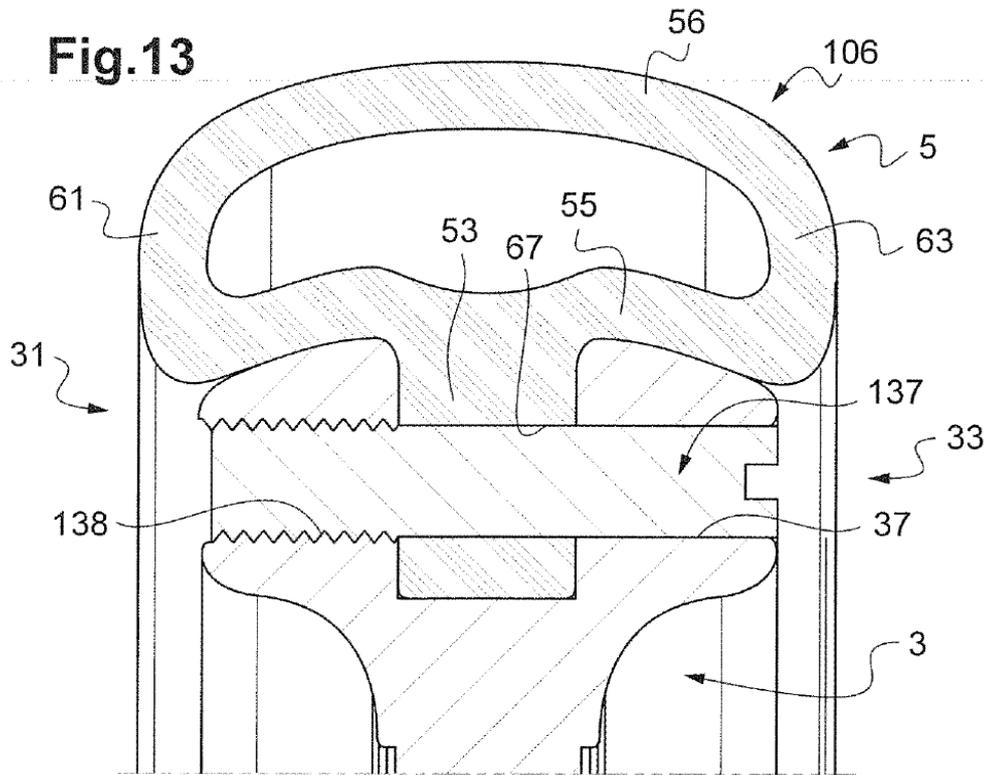
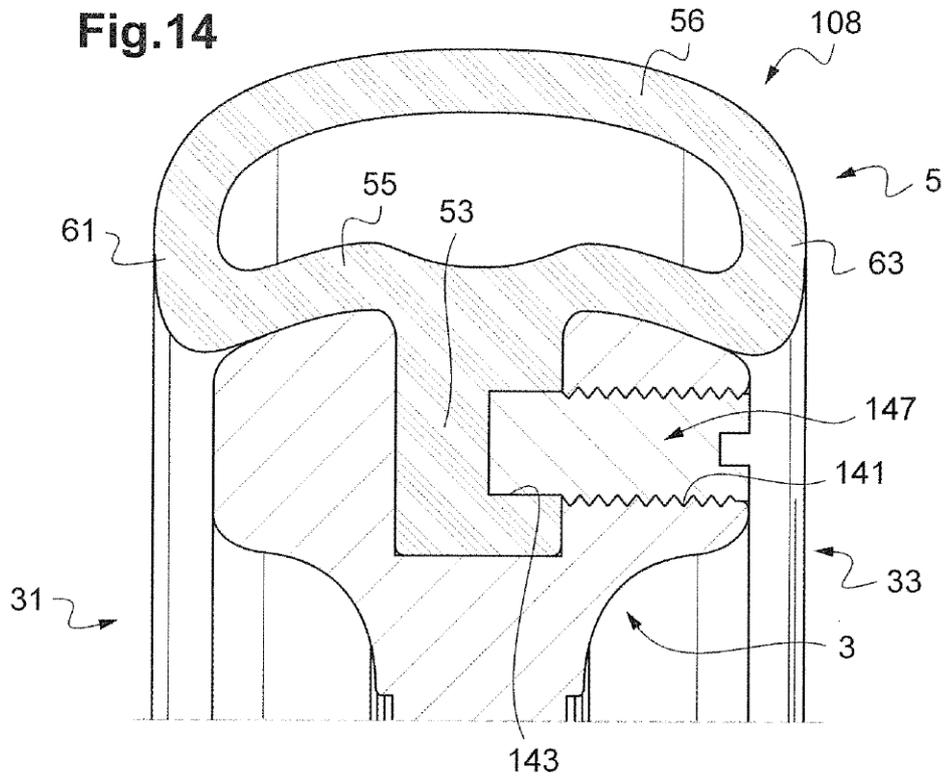


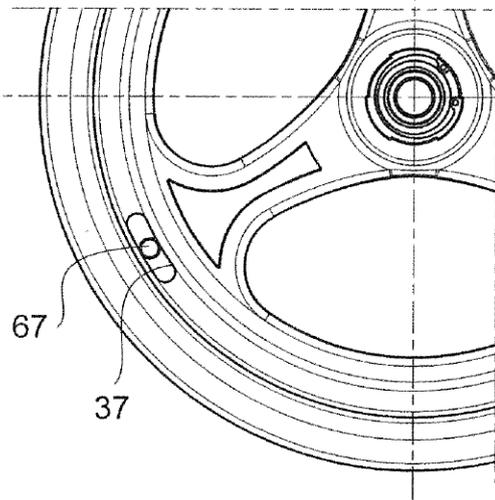
Fig.13



**Fig.14**



**Fig.15**



**Fig.16**

