

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 337**

51 Int. Cl.:

A01C 5/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2020** **E 20212915 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024** **EP 3834594**

54 Título: **Rueda raspadora para sembradora**

30 Prioridad:

09.12.2019 FR 1913998

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

29.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PHELY, OLIVIER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 984 337 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 raspadora para sembradora

La invención se refiere a una rueda agrícola y más particularmente a una rueda que forma el accesorio de un disco de sembradora.

- 5 Una sembradora es una máquina agrícola que se utiliza en un campo para sembrar granos en el mismo. Esta máquina toma clásicamente la forma de un enganche que se desplaza a través del campo con la ayuda de un tractor o análogo. Una sembradora puede presentar una constitución bastante compleja, compuesta por varias partes, estando adaptadas cada una de estas partes a una operación específica. Clásicamente, una sembradora comprende así una parte destinada a abrir uno o varios surcos en el suelo, por ejemplo por medio de rejas, de discos o de dientes, una
- 10 parte destinada a depositar semilla o granos en estos surcos y una parte destinada a cerrar estos surcos o compactar la tierra, después de que se hayan depositado en los mismos la semilla o los granos.

Para abrir los surcos, algunas sembradoras están equipadas con herramientas en forma de disco, generalmente montadas por pares en el enganche, las cuales, al rodar, penetran en el suelo para separar en el mismo la tierra.

- 15 Es conocido añadir a estos discos, como accesorio, una rueda agrícola que comprende un cuerpo que lleva una llanta y un neumático ensartado en el cuerpo, alrededor de esta llanta. Esta rueda permite regular la profundidad de trabajo de los discos, manteniendo su parte activa a una profundidad sensiblemente constante cuando se desplaza la sembradora. Se habla de una «rueda de surco» en la técnica.

- 20 Generalmente, el neumático es del tipo llamado «semihueco». Un neumático de este tipo comprende una cubierta de material flexible alrededor de una cámara dejada vacía. Uno o varios orificios a través de esta cubierta mantienen la cámara en comunicación fluidica del neumático con el exterior. Debido a esto, la cubierta presenta una elevada capacidad de deformación durante el trabajo, deformación que contribuye a la limpieza del neumático, al menos a evitar que se acumule tierra en el mismo.

- 25 Al menos en determinadas circunstancias, la tierra tiende a acumularse en los discos de la sembradora cuando estos están trabajando, lo que los hace menos eficientes. Para limpiar estos discos, es conocido utilizar ruedas de surco con neumáticos semihuecos cuyo perfil comprende un labio que sobresale, al menos axialmente, del resto de la cubierta. Este labio está dispuesto de manera que roce contra un disco de la sembradora, o lo raspe, aprovechando un movimiento de rotación relativo entre la rueda de surco y el disco.

- 30 Ejemplos de neumáticos de labio de este tipo, labio que se le puede calificar de "raspador", están divulgados por los documentos FR 2 885 008 A1 y FR 3 017 265 A1 a nombre de la solicitante, y también por el documento US 5,533,793 a nombre de Walker.

Estos neumáticos son globalmente satisfactorios.

Sin embargo, en determinadas condiciones de trabajo, por ejemplo cuando el suelo está compuesto por tierras arcillosas o pegajosas, el labio raspador no es totalmente satisfactorio, en particular debido a su flexibilidad. El efecto limpiador producido por un labio de este tipo puede resultar insuficiente.

- 35 En tales condiciones en particular, es conocido utilizar, en sustitución del labio raspador, una corona rígida, generalmente metálica, solidaria de la rueda de surco. El neumático está entonces desprovisto de labio raspador. Esta corona puede estar unida al cuerpo de la rueda de surco, por intermedio de una pieza que ocupa el disco de esta rueda. La corona puede también estar integrada en la llanta, como porción axial de la misma, en la prolongación del asiento, como por ejemplo en el documento AR 053782 A1 a nombre de Pierobon. Esto permite preservar el disco de la rueda, el cual puede permanecer hueco al menos en parte.
- 40

- La utilización de una corona rígida mejora sensiblemente la limpieza de los discos de la sembradora. Esta utilización, sin embargo, presenta una dificultad: como la porción de la llanta comprendida entre la corona raspadora y el neumático entra en contacto con el suelo, la tierra tiende igualmente a acumularse en la misma, de modo que es necesario prever una estanqueidad entre el neumático y la llanta al menos en la proximidad de la corona. A ésta se
- 45 añade la tierra eventualmente desprendida de los discos, la cual, debido a la forma generalmente troncocónica de la llanta en las proximidades de la corona, se encuentra también en la porción de llanta en cuestión.

- A tal efecto, el documento AR 053782 A1 utiliza un neumático cuya cubierta está desprovista de flanco en el lado de este neumático orientado hacia la corona. La banda de rodadura se empalma directamente a la cubierta. Aquí el neumático presenta un labio anular que sobresale axialmente en dirección a la corona. Este labio se apoya en la porción troncocónica de la llanta, porción que sostiene la corona. En cierta manera, el documento AR 053782 A1 desvía la utilización clásica de tal labio, de una función de raspado a la de estanqueidad.
- 50

La solicitante ha identificado ciertos inconvenientes de la rueda según el documento AR 053782 A1.

El labio queda muy expuesto y permanece estático incluso cuando la rueda está en funcionamiento, lo que lo debilita considerablemente. Este labio se deteriora prematuramente, más rápido de lo que se desgasta el resto del neumático.

- 5 El labio tiende además a levantarse de la llanta cuando el neumático se deforma. La interfaz entre este labio y la llanta se abre cuando la rueda está en funcionamiento y la tierra tiende a introducirse en la misma. La estanqueidad pierde su eficacia.

Para superar estos inconvenientes, se pueden utilizar elastómeros más duros, que confieren mayor rigidez al neumático en su conjunto y, en particular, a su labio anular. Sin embargo, se obtiene un neumático que no se limpia, o menos bien, porque la capacidad de deformación de la cubierta es menor.

- 10 La invención pretende mejorar la situación.

- 15 Se propone una rueda agrícola que forma accesorio de un disco de sembradora. Esta rueda comprende un cuerpo que comprende una llanta generalmente de forma de revolución alrededor de un eje central y un neumático de tipo semihueco que comprende una cubierta flexible alrededor de una cámara hueca, comprendiendo esta cubierta flexible un forro interior y una banda de rodadura. Esta banda de rodadura presenta un perfil abombado hacia el exterior del neumático. La llanta comprende un tramo axial conformado en un asiento, adecuado para recibir el neumático, y un tramo axial conformado en una herramienta, adecuada para raspar el disco de sembradora. La cubierta comprende al menos un primer flanco, próximo al tramo de herramienta, que une el forro interior a la banda de rodadura, extendiéndose este primer flanco generalmente de manera radial o ligeramente inclinado radialmente. La llanta comprende un tramo axial intermedio que empalma el tramo de herramienta con el tramo de asiento. Este tramo intermedio está conformado como un tope axial para el neumático en correspondencia de forma con el primer flanco. El neumático está montado en el tramo de asiento por intermedio del forro interior en un estado axialmente tensionado que mantiene el primer flanco en contacto contra el tope.

- 25 En esta rueda, se crea una estanqueidad entre la llanta y el neumático en el tramo de tope, por la puesta en contacto superficial del primer flanco y de este tramo. Este contacto se realiza bajo presión debido a que el neumático está montado sobre el asiento en un estado de tensión lateral.

Este contacto se crea en cuanto se monta el neumático en el asiento. En funcionamiento, debido a su forma abombada, la banda de rodadura transfiere la fuerza de reacción del suelo, generalmente dirigida radialmente, al menos al primer flanco, de manera que tiende a deformarle axialmente, hacia el tramo de tope. Esto aumenta la presión de contacto entre el tramo de tope y el primer flanco. La estanqueidad es más eficaz cuando la rueda está en funcionamiento.

- 30 El neumático puede ser realizado con una cubierta flexible, puesto que la deformación de esta cubierta contribuye a la eficacia de la estanqueidad. Se puede conservar entonces un neumático con una alta capacidad de deformación, lo que es beneficioso para la limpieza del neumático.

A continuación se exponen características opcionales, complementarias o sustitutivas de la invención.

El tope axial y el primer flanco presentan cada uno un perfil rectilíneo.

- 35 La cubierta flexible comprende una o varias porciones que sobresalen radialmente del forro interior o de la banda de rodadura hacia la cámara hueca, estando conformadas estas porciones en al menos un tope radial para la banda de rodadura.

Al menos una de estas porciones en saliente sobresale del forro interior o de la banda de rodadura una altura próxima, en valores superiores, a la altura del primer flanco.

- 40 Al menos dos de las porciones en saliente enfrentadas entre sí sobresalen respectivamente del forro interior y de la banda de rodadura y en una altura acumulada próxima, en valores superiores, a la altura del primer flanco.

La banda de rodadura presenta una porción que forma una cresta y la cubierta presenta un plano medio, y la porción que forma una cresta está desplazada del plano medio, en una dirección que la aleja del primer flanco.

- 45 El tramo de herramienta comprende dos tramos axiales generalmente troncocónicos desde un borde axial de la llanta hasta el tope axial, y aquella de estas secciones que está más próxima al citado borde axial está más inclinada que la otra con respecto a una dirección radial.

El cuerpo de rueda comprende una primera brida y una segunda brida montadas una sobre la otra, y la primera brida comprende al menos el tramo de herramienta y el tramo de tope axial, y la segunda brida comprende al menos una parte del tramo de asiento.

- 50 La primera brida comprende además al menos una parte del tramo de asiento y la segunda brida comprende el resto del tramo de asiento.

La cubierta flexible comprende un segundo flanco, alejado del tramo de herramienta, que une el forro interior con la banda de rodadura.

El segundo flanco se extiende generalmente de manera radial o ligeramente inclinado radialmente.

El segundo flanco es en parte al menos sensiblemente más grueso que el primer flanco.

- 5 El neumático presenta una ranura anular, formada en el segundo flanco, y la llanta presenta un borde curvado, acoplado en la ranura anular.

El tramo de asiento comprende al menos un tramo generalmente troncocónico que se ensancha en dirección al tramo de herramienta.

- 10 El cuerpo comprende una primera brida y una segunda brida montadas una sobre la otra, comprendiendo la primera brida al menos el tramo de herramienta, el tramo de tope axial y al menos un tramo generalmente troncocónico del tramo de asiento.

El neumático comprende un talón anular que sobresale de la cubierta flexible allí donde el primer flanco se une a la banda de rodadura.

- 15 Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada que sigue, hecha en relación con los dibujos, en los cuales:

- [Fig. 1] representa un módulo de sembradora, visto de frente;
- [Fig. 2] representa el módulo de la figura 1, visto desde la izquierda;
- [Fig. 3] representa el módulo de la figura 1, visto desde atrás;
- [Fig. 4] representa el módulo de la figura 1, visto en perspectiva isométrica;

- 20 - [Fig. 5] representa una rueda accesoria según un primer modo de realización, vista de frente;

- [Fig. 6] representa la rueda de la figura 5, en corte según la línea VI-VI;
- [Fig. 7] representa la rueda de las figuras 5 y 6, en perspectiva isométrica;
- [Fig. 8] representa la rueda de las figuras 5 a 7 en despiece ordenado;
- [Fig. 9] representa un detalle IX de la figura 6;

- 25 - [Fig. 10] representa un detalle X de la figura 9;

- [Fig. 11] es homóloga a la figura 6 para una variante del primer modo de realización;
- [Fig. 12] representa un detalle XII de la figura 11;
- [Fig. 13] representa un detalle XIII de la figura 12;
- [Fig. 14] es homóloga a la figura 6 para otra variante del primer modo de realización;

- 30 - [Fig. 15] representa un detalle XV de la figura 14;

- [Fig. 16] representa un detalle XVI de la figura 15;
- [Fig. 17] es homóloga a la figura 6 para un segundo modo de realización de la rueda accesoria;
- [Fig. 18] representa un detalle XVIII de la figura 17;
- [Fig. 19] es homóloga a la figura 6 para una variante del segundo modo de realización;

- 35 - [Fig. 20] representa un detalle XX de la figura 19;

Los dibujos y la descripción que sigue contienen esencialmente elementos de carácter cierto. Estos por tanto, podrán no solo servir para hacer comprender mejor la presente invención, sino también contribuir a su definición, si es necesario.

- 40 Se denomina aquí "cuerpo de rueda" ("body" o "wheel body" en inglés) la parte prácticamente indeformable de una rueda, por oposición a su parte esencialmente deformable que constituye la cubierta, o el neumático. Se denomina "llanta" ("rim" o "wheel rim" en inglés) la porción periférica del cuerpo de rueda destinada en particular a soportar la cubierta o el neumático. El resto del cuerpo de rueda puede ser denominado "disco" ("disc", "wheel disc", "dish", o

"wheel dish" en inglés). El cuerpo de la rueda está así constituido por la llanta y el disco.

Al contrario de la utilización que a veces se hace del mismo, el término "llanta" no designa aquí la totalidad del cuerpo de rueda.

Se hace referencia a las figuras 1 a 4.

- 5 Un conjunto de sembradora 100 comprende un par de herramientas giratorias similares 101, montadas simétricamente con respecto a un plano vertical sobre un apoyo 102. Cada herramienta 101 comprende un respectivo disco sembrador 105, libre en rotación sobre el chasis de una máquina o de una herramienta remolcada/empujada por dicha máquina, y una respectiva rueda accesorio 107, montada de manera libre en rotación alrededor de un eje 109, sobre un brazo 103 que une la rueda 107 al chasis en cuestión. El disco 105 y la rueda 107 de una herramienta respectiva 101 pueden girar libremente una con respecto a la otra.

El brazo 103, al menos una porción del mismo próxima a la rueda 107, se encuentra intercalado entre el disco 105 y la rueda 107.

- 15 En cada herramienta 101, el eje de rotación 109 de la rueda 107 con respecto al brazo 103 se encuentra descentrado del eje de rotación del disco sembrador 105. Este descentrado comprende una componente vertical no nula de modo que el eje de rotación del disco 105 con respecto al brazo 103 se encuentra más bajo que el de la rueda 107. El descentrado en cuestión comprende además una componente horizontal no nula de modo que el eje de rotación del disco 105 con respecto al brazo 105 se encuentra delante del eje de la rueda 107, con referencia a una dirección de avance 111 del conjunto 100.

- 20 Para su montaje, el disco 105 de cada herramienta 101 comprende un cubo (no representado) equipado con uno o varios cojinetes, en particular de tipo de rodamiento. Este cubo sobresale del disco 105, al menos desde una cara de este disco 105 orientada hacia la rueda 107 de la herramienta 101. Este cubo se encuentra al menos en parte en un espacio de la rueda 107 comprendido entre dos caras grandes laterales de la misma.

- 25 Cada rueda 107 comprende un cuerpo (no indicado) con una porción central que forma un cubo y una porción periférica que forma una llanta. La llanta está equipada con un neumático 113, realizado en forma de una cubierta deformable. Esta cubierta comprende una porción que forma una banda de rodadura por intermedio de la cual la rueda 107 se apoya en el suelo. El neumático 5 está realizado en un material flexible de tipo caucho o elastómero.

- 30 En un neumático semihueco, la cubierta delimita un espacio vacío de material, a modo de una cámara, mantenido en comunicación fluidica con el exterior, generalmente por medio de uno o varios agujeros a través de la cubierta. La presión del aire en el interior de la cámara tiende a corresponder a la presión atmosférica. Por este motivo, un neumático semihueco puede ser calificado también de no inflable y/o no inflado. Para el término "cubierta", se prefiere a veces el de "neumático" debido a que una cubierta semihueca presenta un perfil que puede parecer a lo que clásicamente se denomina "neumático", es decir una "cubierta de neumático" para hablar correctamente.

- 35 Los discos 105 del conjunto 100 están montados sobre el brazo 103 de manera inclinada con respecto a un plano vertical, con una primera convergencia angular, y al plano de simetría, con una segunda convergencia angular. Estos discos 105 se aproximan uno al otro según la dirección de avance 111 por una parte y en dirección verticalmente hacia abajo por otra. El conjunto 100 presenta una configuración denominada en "V" con respecto a la dirección vertical y la dirección de avance 111. El primer ángulo de convergencia y/o el segundo ángulo de convergencia son, por ejemplo, próximos a 5°. El primer ángulo de convergencia puede diferir del segundo.

- 40 Las ruedas 107 están orientadas de manera análoga a los discos 105. Los ángulos de convergencia de las primera y segunda ruedas 107 pueden diferir de aquéllos de los discos 105.

- 45 Cuando el conjunto 100 está en funcionamiento, los discos 105 penetran en el suelo para crear un surco en el mismo, destinado por ejemplo al enterramiento de granos o semillas, mientras que el conjunto 100 se apoya en el suelo por intermedio de las ruedas 107, en particular la banda de rodadura del neumático 113. La profundidad de trabajo de los discos 105 está fijada gracias a las ruedas 107 y corresponde al desplazamiento vertical del eje de rotación 109 de las ruedas 107 con respecto al de los discos 105, es decir a la componente vertical del descentrado de estos ejes. Los discos 105 pueden así trabajar el suelo a una profundidad sensiblemente constante, incluso cuando un campo presente desniveles.

El neumático 113 presenta un labio anular 115, que sobresale del resto de la cubierta radial y axialmente hacia el exterior del neumático 113 y de la llanta del cuerpo de rueda.

- 50 Cuando el conjunto 100 avanza, el labio 115 de cada rueda 107 roza contra la cara proximal de un disco vecino 105, raspándola. Este raspado tiene el efecto de limpiar los discos 105 de lo que se les pudiera haber adherido, como por ejemplo barro o residuos.

El neumático 113 de las figuras 1 a 4 es de tipo conocido, por ejemplo por el documento FR 3 017 265 A1 a nombre de la Solicitante. Se conocen otras formas de neumáticos huecos con labios, en particular por el documento FR 2 885 008 A1.

- 5 Para determinadas aplicaciones, por ejemplo cuando el suelo está compuesto de tierras arcillosas y/o pegajosas, un labio del tipo del labio anular 115, de material flexible, puede no ser totalmente satisfactorio. El efecto limpiador producido por un labio de este tipo puede resultar insuficiente.

Se hace referencia a las figuras 5 a 10.

Estas figuras muestran una rueda 1 de un tipo nuevo, adecuada para reemplazar a la rueda accesoria 107 en el conjunto 100 descrito en relación con las figuras 1 a 4.

- 10 La rueda 1 comprende un cuerpo de rueda 3 de forma general de revolución, alrededor de un eje central que coincide con un eje central 5 de la rueda 1. El cuerpo 3 comprende una parte central conformada en un cubo 6 y una porción periférica conforma en una llanta 7. La rueda 1 está equipada con un neumático 9 de tipo semihueco, que se adapta alrededor de la llanta 7. El neumático 9 comprende una cubierta flexible de forma generalmente tórica cuyo eje central coincide con el eje central 5 de la rueda 1 cuando el neumático 9 está montado en el cuerpo 3. La cubierta del
15 neumático 9 delimita una cámara 13. Esta cámara 13 es hueca y no inflable, típicamente debido al hecho de que uno o varios agujeros atraviesan la cubierta del neumático 9 (no representados).

- 20 El neumático 9 está realizado en un material flexible, de tipo elastómero, preferentemente de caucho natural o sintético, eventualmente mezclados entre sí. Este material tiene preferentemente una dureza Shore comprendida entre 50 y 70. La cubierta presenta una capacidad importante para deformarse y recuperar su forma inicial, debido a la combinación de un material flexible y de un espacio interior hueco, tal como la cámara 13, en comunicación fluidica con el exterior. La cubierta se deforma en particular cuando la rueda 1 está en funcionamiento solicitada por una fuerza de reacción del suelo. Esta fuerza se ejerce principalmente radialmente hacia el eje central 5 de la rueda 1.

- 25 El neumático 9 comprende un forro interior 15 generalmente tubular, conformado para adaptarse estrechamente a la superficie exterior de la llanta 7, al menos en una porción axial de la misma. La parte del neumático 9 correspondiente al forro interior 15 se denomina a veces "suela". El forro interior 15 corresponde a la parte radialmente interna del neumático 9.

- 30 El forro interior 15 lleva una cara interior 17 del neumático 9. Esta cara interior 17 está generalmente orientada de manera sensiblemente radial hacia el eje central del neumático 9. Esencialmente, la cara interior 17 comprende superficies orientadas de manera sensiblemente radial hacia el eje central del neumático 9 o cuya orientación comprende una componente radial orientada hacia este eje.

El neumático 9 comprende además una porción de la cubierta radialmente opuesta al forro interior 15 y que forma una banda de rodadura 19. La banda 19 corresponde a una cara radialmente exterior del neumático 9, es decir esencialmente orientada radialmente hacia el lado opuesto al eje central del neumático 9.

- 35 La banda 19 está unida al forro interior 15 por dos porciones de la cubierta axialmente opuestas entre sí y que forman flancos del neumático 9: un flanco exterior 21, a la derecha de la cámara 13 en la figura 6, y un flanco interior 23, a la izquierda.

El flanco exterior 21 y el flanco interior 23 se extienden generalmente en la dirección radial del neumático 9. En variante, al menos uno del flanco exterior 21 y del flanco interior 23 se extiende generalmente en una dirección ligeramente inclinada con respecto a la dirección radial, del orden de algunos grados y de 15 grados como máximo.

- 40 Esta inclinación puede ser positiva, cuando el flanco se desvía de la dirección radial axialmente hacia el exterior del neumático 9 a medida que se aleja del eje del neumático 9, o negativa, cuando esta desviación es en dirección axialmente hacia el interior del neumático 9.

- 45 Al menos para el flanco interior 23, se prefiere una inclinación negativa con respecto a la dirección radial a una inclinación positiva, porque una inclinación negativa va acompañada de una estanqueidad más eficaz y protege el flanco interior 23 de fragilización.

- 50 La banda 19 presenta un perfil generalmente abombado hacia el exterior del neumático 9 (convexo), de forma continua desde el flanco exterior 21 hasta el flanco interior 23. Este perfil presenta una porción que forma una cresta 20, cuya distancia al eje central del neumático 9 corresponde a la mitad de un diámetro exterior OD de este neumático 9. En este caso, por ejemplo, el diámetro OD es próximo a 405 milímetros. Esta cresta 20 está situada aquí en un plano medio MP del neumático 9 o en la proximidad del mismo. El plano MP del neumático 9 es perpendicular al eje central de este neumático 9 y se encuentra axialmente a igual distancia del flanco exterior 21 y del flanco interior 23. La separación entre estos flancos, es decir la distancia que separa sus respectivas superficies exteriores en la dirección axial, corresponde a una anchura W del neumático 9.

Quando se ejerce una fuerza sobre la banda 19 dirigida esencialmente radialmente hacia el eje central de este neumático 9, la cubierta del neumático 9 tiende a deformarse de tal manera que el flanco exterior 21 y el flanco interior 23 son solicitados cada uno axialmente hacia el exterior del neumático 9. Dicha fuerza resulta típicamente de la reacción del suelo cuando la rueda 1 está en funcionamiento. La forma abombada de la banda 19 hace llevar la fuerza ejercida sobre esta banda 19 sobre el flanco exterior 21 y el flanco interior 23 con una resultante axial. El flanco exterior 21 y el flanco interior 23 son solicitados de manera aproximadamente análoga uno del otro debido a la simetría de la banda 19.

En este caso, el flanco exterior 21 es sensiblemente más grueso que el flanco interior 23. Esto permite aumentar la resistencia del flanco exterior 21, en particular al desgaste, con respecto al flanco interior 23. En funcionamiento, el flanco exterior 21 está más expuesto que el flanco interior 23. Además, esta rueda 1 está destinada a trabajar con un ángulo inclinado con respecto a la dirección de avance, ángulo que expone el flanco exterior 21. Este sobre grosor puede alcanzar el 20 por ciento.

Por ejemplo, el grosor del flanco interior 23 puede estar comprendido entre 8 milímetros y 12 milímetros, mientras que el grosor del flanco exterior 21 puede estar comprendido entre 8 milímetros y 15 milímetros.

El flanco exterior 21 y el flanco interior 23 presentan diámetros exteriores próximos uno al otro.

El cuerpo 3 presenta una primera cara grande, o cara delantera 25, a la derecha en la figura 6, y una segunda cara grande, o cara trasera 27, a la izquierda, opuesta a la cara delantera 25.

La rueda 1 está destinada a ser montada en una herramienta agrícola, por ejemplo del tipo del conjunto 100 descrito en relación con las figuras 1 a 4, de tal manera que la cara trasera 27 del cuerpo 3 quede al menos en parte enfrente de una herramienta en forma de disco, como por ejemplo el disco 105 de las figuras 1 a 4. La cara delantera 25 del cuerpo 3 se encuentra entonces orientada de manera opuesta a este disco. Esta cara delantera 25 del cuerpo 3 se encuentra dirigida hacia el exterior de un conjunto del tipo del conjunto 100 de las figuras 1 a 4, la cara trasera 27 hacia el interior.

La llanta 7 comprende un primer tramo axial conformado en un asiento 29 adaptado al forro interior 15, al menos a la porción de este forro interior 15 que corresponde a la cara interior 17 del neumático 9. Este asiento 29 presenta una forma que corresponde esencialmente a la cara interior 17 del neumático 9. El neumático 9 es mantenido sobre la llanta 7 por intermedio de un apoyo de su cara interna 17 contra el asiento 29, en la mayor parte de la extensión axial de esta cara 17.

El asiento 29 está orientado generalmente de manera sensiblemente radial hacia el exterior del cuerpo 3, o su orientación comprende una componente radial orientada hacia el exterior del cuerpo 3, en su caso por porciones según la dirección axial del cuerpo 3. El asiento 29 comprende mayoritariamente superficies orientadas de manera sensiblemente radial hacia el exterior del cuerpo 3, o cuya orientación comprende una componente radial orientada hacia el exterior del cuerpo 3. Cuando el neumático 9 está montado sobre el cuerpo 3, su cara interior 17 se encuentra en contacto, menos en su mayor parte, con el asiento 29. Aquí, el asiento 29 termina axialmente en la cara delantera 25 del cuerpo 3. El asiento 29 recibe la porción radialmente interior del neumático 9, que se extiende desde el flanco interior 23 hasta el flanco exterior 21.

La llanta 7 comprende además un segundo tramo axial conformado en una herramienta raspadora 31 y que se extiende axialmente desde la cara trasera 27 del cuerpo 3. La herramienta raspadora 31 comprende una superficie terminal 33 en forma de corona, que se extiende radialmente y por intermedio de la cual la herramienta 31 está destinada a frotar contra el disco de una sembradora, típicamente el disco 105 descrito en relación con las figuras 1 a 4. Esta cara terminal 33 es llevada por un tramo de la herramienta 31 conformado en un reborde de la llanta 7, o reborde interno 35. El reborde interno 35 es generalmente troncocónico y se ensancha radialmente, en dirección a la superficie terminal 33.

El reborde interno 35 termina en una arista viva 37, que forma el borde exterior de la corona 33. La arista 37 está destinada a raspar la superficie de un disco de sembradora, por ejemplo del tipo del disco 105 de las figuras 1 a 4. La superficie terminal 33 puede ser vista como una superficie de arranque en relación con la arista 37. Una superficie radialmente exterior del reborde interno 35 puede ser vista como una superficie de raspado, en la medida en que la tierra que sea separada del disco por la acción de la arista 37 tiende a seguir esta superficie del reborde interno 35.

La distancia de la arista 37 al eje 5 según la dirección radial del cuerpo 3 corresponde a la mitad del diámetro exterior TOD de la herramienta 31. Por ejemplo, el diámetro TOD puede alcanzar 410 milímetros.

La distancia que separa, según la dirección axial del cuerpo 3, la corona 33 de un extremo alejado del tramo suplementario 40 corresponde a una anchura TW de la herramienta 31. Por ejemplo, la anchura TW puede alcanzar aproximadamente 20 milímetros.

Tal como está representado en las figuras, el reborde interno 35 está inclinado en un ángulo A35 de aproximadamente 20 grados con respecto a la dirección radial del cuerpo 3. Se pueden considerar otros valores de inclinación. Una inclinación comprendida entre 10 grados y 45 grados es beneficiosa para la evacuación de la tierra, o similar, separada del disco con el cual coopera la rueda 1.

5 La llanta 7 comprende además un tramo axial intercalan 38, que une el tramo que lleva el asiento 29 con el que forma la herramienta 31. Este tramo intercalan 38 está conformado para llevar una superficie de apoyo 39 adaptada al flanco interior 23 del neumático 9. Esta superficie de apoyo 39 forma un tope axial en el cuerpo 3, contra el cual está montado el neumático 9. La superficie de apoyo 39 está conformada en correspondencia con el flanco interior 23, al menos con la superficie exterior del mismo. Esta superficie de apoyo 39 coopera con el flanco interior 23 en toda su extensión. La extensión radial de la superficie de apoyo 39 y la del flanco interior 23 son próximas una a la otra. La superficie de apoyo 39 no sobresale radialmente del flanco interior 23. Este flanco interior 23 no sobresale radialmente de la superficie de apoyo 39. La superficie de apoyo 39 se extiende sobre todo el tramo intercalan 38 de la llanta 7. De este modo se obtiene una cooperación óptima entre la superficie de apoyo 39 y el flanco interior 23.

15 La superficie de apoyo 39 podría extenderse radialmente hacia exterior del cuerpo 3 más allá del flanco interior 23. Sin embargo, esto daría como resultado una zona entre la llanta 7 y el neumático 9 en la que este último sería poco susceptible de deformación y donde, en consecuencia, podrían acumularse residuos o tierra. Con una superficie de apoyo 39 y un flanco interior 23 de alturas similares se evita cualquier acumulación de tierra o similar en la unión de la herramienta 31 a la banda 19 del neumático 9.

20 Se obtiene un empalme entre la herramienta 31 y el neumático 9 muy abierto hacia el exterior y más bien fluido en su forma. Esto evita la obstrucción de este empalme y reduce el impacto de la rueda 1 en el campo, en la proximidad del surco.

La superficie de apoyo 39 comienza radialmente donde el forro interior 15 se empalma con el flanco interior 23. La superficie de apoyo 39 termina radialmente donde este flanco interior 23 se empalma con la banda de rodadura 19.

25 La herramienta 31 comprende además un tramo axial de la llanta 7 que empalma el reborde 35 con el tramo intercalan 38, o tramo suplementario 40. Este tramo suplementario 40 es generalmente troncocónico. La inclinación del tramo suplementario 40 con respecto a la dirección radialmente opuesta al eje 5 es muy superior a la del reborde 35.

La inclinación del tramo suplementario 40 se identifica por el ángulo A40 que forma este tramo suplementario 40 con la dirección axial. Esta inclinación permite evitar la acumulación de tierra sobre la herramienta 31.

30 Un tramo suplementario 40 troncocónico tiende a limpiarse mejor que un tramo cilíndrico. Una inclinación de este tramo suplementario 40 superior a la del reborde 35 es beneficiosa. Tal inclinación proporciona a la zona de la rueda 1 comprendida entre el reborde 35 y la banda 19 una configuración abierta radialmente hacia el exterior (cóncava). Tal apertura contrarresta la acumulación de tierra en esta zona. Aquí se prefiere el ángulo A40 comprendido entre 10 grados y 45 grados. Tal inclinación ofrece, por una parte, una clara ruptura del perfil entre el reborde 35 y el tramo intermedio 40 y una fluidez del perfil de la zona que agrupa la banda 19 y este tramo intermedio 40. En este caso, esta inclinación es próxima a 30 grados.

El reborde 35 y el tramo suplementario 40 forman entre ellos un ángulo A354 superior a 90 grados. Aquí, el ángulo A354 entre la extensión del reborde 35 y la del tramo suplementario 40 está comprendida entre 100 grados y 120 grados. Este ángulo favorece la evacuación de la tierra desprendida del disco.

40 Esta asociación, en la herramienta 31, de dos secciones troncocónicas de inclinaciones diferentes mejora el rendimiento de la rueda 1. Permite disociar, en la herramienta 31, la porción implicada en el raspado del disco y la porción en contacto con el suelo. Esta asociación aumenta la rigidez de la herramienta 31 y en consecuencia su eficacia. Sin embargo, no se excluye una configuración de la herramienta 31 en una única superficie troncocónica. Esta configuración daría lugar, en igualdad de condiciones, a una inclinación superior del reborde 35 con respecto a la dirección radial. Una configuración de la herramienta 31 en tres o más superficies troncocónicas complica su fabricación y tiende a crear un perfil escalonado menos eficaz para la evacuación de la tierra y más dañino para el suelo. Sobre todo, tal perfil va acompañado de un tamaño axial de la herramienta 31 que la hace poco práctica. El reborde 35 y el tramo suplementario 40 presentan aquí un perfil rectilíneo. Sin apartarse de una forma general troncocónica, el reborde 35 y el tramo suplementario 40 podrían presentar un perfil ligeramente curvado, en particular cóncavo.

50 La inclinación de este tramo suplementario 40, por ejemplo con respecto a la dirección axial, puede ser próxima a la de la banda 19, al menos en la proximidad del empalme de esta banda 19 con el flanco interno 23. Se trata aquí de conferir a la parte correspondiente de la rueda 1 un aspecto de valle que es útil desde un punto de vista agronómico. En efecto, la parte en cuestión está en contacto con el suelo cuando la herramienta está en funcionamiento. Preferentemente, el ángulo A419 que forman entre sí la dirección de extensión del tramo suplementario 40 y la banda 19, al menos en la proximidad del flanco interno 23, es superior a 100 grados, al tiempo que permanece inferior a 150 grados.

La llanta 7 consta de un tramo axial conformado en una herramienta 31, de un tramo axial conformado en un asiento 29 para el neumático 9 y de un tramo axial intercalar 38 que une la herramienta 31 al asiento 29. Este tramo intercalar 38 forma un tope axial 39, contra el cual se apoya el neumático 9 durante el montaje. La herramienta 31 está formada por un tramo axial conformado en un reborde 35 y un tramo suplementario que forma un ángulo abierto al exterior de la rueda 1.

A diferencia de los neumáticos clásicos, en particular los descritos en las publicaciones antes mencionadas, el neumático 9 está desprovisto de labio, en particular allí donde la banda 19 se empalma con el flanco interno 23. La banda 19 puede empalmarse con el flanco interno 23 en una arista viva o un redondeo, los cuales marcan una ruptura en las direcciones de las superficies exteriores de estas porciones de la cubierta.

En este caso, este empalme está conformado en un talón 41. Este talón 41 está formado por una ligera inflexión de la curvatura de la banda 19 en la proximidad del extremo de la misma que se empalma al flanco interno 23 y de una porción cuyo perfil forma un ligero redondeo en el extremo del flanco interior 23. El talón 41 sobresale sensiblemente del resto de la superficie exterior del flanco interior 23 cuyo perfil es rectilíneo y se extiende puramente de modo radial. Este rebasamiento es muy limitado: del orden de 5 milímetros como máximo.

La superficie de apoyo 39 está empalmada a la herramienta 31 por una porción de la llanta 7 conformada en un redondeo 43. La superficie de apoyo 39 está empalmada al asiento 29 por una porción de la llanta 7 cuyo perfil forma un redondeo 45

El neumático 9 presenta un borde redondeado 47 allí donde el forro interior 15 se empalma con el flanco interior 23. Este borde redondeado 47 está dispuesto en correspondencia de forma con el redondeo 45 entre el asiento 29 y la superficie de apoyo 39. El redondeo del talón 41 está en correspondencia de forma con el redondeo 43 de la llanta 7. Esto mejora la cooperación entre el flanco interior 23 y el tramo intercalar 38 de la llanta.

La superficie de apoyo 39 se extiende generalmente en una dirección esencialmente radial. La dirección de extensión de esta superficie de apoyo 39 puede presentar una componente axial. Sin embargo, esta componente axial sigue siendo pequeña con respecto a la extensión radial de la superficie de apoyo 39. La inclinación de esta superficie de apoyo 39 con respecto a la dirección radial es inferior a aproximadamente 15 grados.

La cara interior 17 del neumático 9 está conformada para apoyarse contra secciones axiales de la llanta 7 provistas de superficies que forman superficies de apoyo generalmente cilíndricas y centradas en el eje 5.

Estas superficies de apoyo cilíndricas comprenden aquí la superficie exterior de un primer tramo terminal del asiento 29, próxima al interior de la llanta 7, o borde interno 49 del asiento 29, y la superficie exterior de un segundo tramo terminal del asiento 29 que forma su borde externo 51 y el de la llanta 7. Las superficies de apoyo cilíndricas comprenden igualmente la superficie exterior de un tramo intermedio 53 del asiento 29, situada en el lado exterior del cuerpo 3. Estas superficies de apoyo cooperan respectivamente con superficies de forma correspondiente de la cara interior 17 del neumático 9, situadas respectivamente a nivel del flanco interior 23, del flanco exterior 21 y de una porción del forro interior 15 situada en el lado externo del plano MP.

El borde interno 49 del asiento 29 se empalma al tramo intercalar 38. El borde externo 51 de este asiento 29 termina en la cara delantera 25 del cuerpo 3. Los tramos homólogos al borde interno 49 y al borde externo 51 son denominados generalmente "bordes de llanta" en un cuerpo de rueda clásico, desprovisto de tramo análogo a la herramienta 31.

El forro interior 15 y la llanta 7 están conformados aquí para realizar conjuntamente una superficie de apoyo generalmente troncocónica, que se va ensanchando axialmente hacia la cara interior de la rueda 1. Esta superficie de apoyo troncocónica corresponde a un tramo troncocónico 55 de la llanta 7, tramo que se empalma al tramo intercalar 38. Este tramo troncocónico 55 está situado en el lado de la herramienta 31 con respecto al plano MP. Esta superficie de apoyo troncocónica contribuye al bloqueo del neumático 9 contra la superficie de apoyo 39. Este tramo troncocónico 55 facilita además el montaje del neumático 9 en el cuerpo 3, alrededor del asiento 29. Este tramo troncocónico 55 facilita la colocación del forro interior 15 alrededor de esta parte de la llanta 7, mientras que la superficie de apoyo 39 ofrece un tope durante esta colocación. Este tramo troncocónico 55 libera además un espacio mayor en el interior del cuerpo 3 (disco) que lo que lo haría una porción de forma análoga al tramo intermedio 53 por ejemplo. Este espacio se libera allí donde normalmente sobresale el cubo de un disco de sembradora, o al menos en la proximidad.

La parte del asiento 29 entre su borde interno 49 y su borde externo 51 comprende un fondo de asiento. Este fondo de asiento comprende el tramo intermedio 53 en un lado del plano MP y el tramo troncocónico 55 en el otro.

El borde externo 51 del asiento 29 y el tramo intermedio 53 de este último se empalman uno al otro por intermedio de un tramo de la llanta 7, o tramo de empalme 57, que se extiende sensiblemente radialmente o de manera ligeramente inclinada con respecto a esta dirección radial. Este tramo de empalme 57 ofrece una superficie de tope cuando el neumático 9 se coloca alrededor del cuerpo 3. El tramo de empalme 57 lleva además una superficie de apoyo axial para el neumático 9, suplementaria de la superficie de apoyo 39. A diferencia de la superficie de apoyo 39, este apoyo suplementario llevado por el tramo de empalme 57 interviene en la parte del neumático 9 correspondiente al forro interior 15. El tramo de empalme une el fondo del asiento 29 con el borde externo 51 de este asiento.

La llanta 7 está formada por una o varias piezas realizadas aquí por estampando o laminando de una porción de chapa. La llanta 7 presenta una forma de revolución alrededor del eje 5, con un aspecto generalmente tubular y de grosor sensiblemente constante en el conjunto de los tramos axiales de la llanta 7, desde el borde interno 35 hasta el borde externo 51.

- 5 El neumático 9 está montado en el cuerpo 3 en un estado tensionado axialmente, entre la superficie 39 y la superficie de empalme 57. Cuando el neumático 9 no está montado en la llanta 7, la separación de la superficie del flanco interior 23 que coopera con la superficie de apoyo 39 de la llanta 7 y la del forro interior 15 que coopera con el tramo de empalme 57 en la dirección axial es superior a la separación según la dirección axial de las superficies de la llanta 7 que cooperan con las mismas. Generalmente se aplica una compresión comprendida entre el 2 por ciento y el 5 por ciento de la extensión axial del neumático 9. Por ejemplo, la extensión axial del neumático 9, una vez montado sobre el asiento, es inferior de 2 milímetros a 3 milímetros para un neumático 9 del orden de 100 milímetros de anchura.

- 10 Se realiza una estanqueidad para evitar que la tierra desprendida por la herramienta 31 o la del suelo sobre el que rueda la herramienta 31 quede interpuesta entre el asiento 29 y el neumático 9 cuando la rueda 1 está en funcionamiento. Esta estanqueidad se consigue entre la herramienta 31 y el asiento 29, exclusivamente por la presión del apoyo del flanco interior 23 contra la superficie de apoyo 39. Este apoyo queda colocado al montar el neumático 9, debido al estado axialmente constreñido de este neumático 9. Este apoyo se mantiene y aumenta durante el trabajo de la rueda 1 debido a la sollicitación axialmente hacia el exterior del flanco interior 23.

- 15 El forro interior 15 presenta una porción que sobresale radialmente en la cámara 13 en un tope 58 adaptado a la banda 19. En este caso, este tope 58 se encuentra axialmente en la vertical de la cresta 20 de la banda 19. La altura de este tope 58 es tal que se limite el aplastamiento de la banda 19 para evitar una sollicitación radialmente hacia el interior de los flancos. La altura del tope 58 es tal que la banda 19 no pueda cruzar una línea virtual VL que une los lugares de empalme del flanco interior 23 y del flanco exterior 21 con la banda 19 (fibra neutra). En variante, el tope 38 puede sobresalir de la banda 19 radialmente hacia el eje 5. En variante también, el tope 38 puede estar realizado en dos partes, una sobresaliendo radialmente de la banda 19 y la otra del forro interior 15. A recorrido igual, un tope 38 en dos partes permite reducir la extensión de cada una de estas partes y mejorar así la fabricación del neumático 9, en particular su cocción (vulcanización).

La altura del tope 58 está próxima, en valores superiores, a la altura del flanco interior 23. Cuando el tope 58 está realizado en partes, su altura acumulada está próxima, en valores superiores, a la altura del flanco interior 23.

- 20 Este tope 38 encuentra su plena utilidad en el modo de realización aquí descrito, donde el grosor de la cubierta considerada y la dureza del material de la misma hacen que esta cubierta sea muy deformable y limpiadora. En otras realizaciones, un material más duro, por ejemplo con una dureza comprendida entre 75 y 80 Shore, combinado con un mayor grosor hace que el neumático 9 apenas se deforme durante el funcionamiento. En esta hipótesis, el tope 38 podría ser omitido.

- 25 El tope 58 se extiende sensiblemente más en dirección al flanco interior 23 que en dirección al flanco exterior 21 para garantizar que el flanco interior 23 no sea sollicitado axialmente hacia el interior como consecuencia de la deformación de la banda 19.

El tope 58 actúa además como refuerzo del forro interior 15 y contribuye así a mantener el neumático 9 alrededor del asiento 7. El tope 58 inmoviliza el forro interior 15 alrededor de la llanta 7. Esto contribuye además a impedir cualquier desplazamiento del neumático 9 con respecto a cuerpo 3 en dirección axial.

- 30 Aquí, el forro interior 15 presenta un nervio circular 59 que sobresale de la cara interior 17 del neumático 9. El nervio 59 se encuentra sensiblemente en la vertical del tope 58, entre una porción del forro interior 15 que se encuentra contra la superficie de apoyo del tramo troncocónico 55 y la superficie de apoyo del tramo intermedio 53. Este nervio 59 refuerza el forro interior 15 y contribuye así a mantener la posición axial del neumático 9 con respecto al asiento 29.

- 35 El asiento 29 se extiende entre su borde interno 49 y su borde externo 51, soportando aquí cada uno una superficie de apoyo cilíndrica. Entre el borde interno 49 y el borde externo 51, la llanta 7 presenta un perfil general de copa. Se denomina asiento al tramo axial continuo de la llanta 7 cuya superficie exterior lleva una superficie regular al menos en parte en contacto con el forro interior 15 del neumático 9. El tramo troncocónico 55 podría empalmarse directamente al tramo intercalar 38 y el asiento 29 desprovisto de superficie de apoyo cilíndrica 49 en las proximidades de este tramo intercalar 38.

El cuerpo 3 está aquí formado por una primera brida, o brida externa 61, y una segunda brida, o brida interna 63, montadas una sobre la otra y mantenidas juntas de forma fija para formar el cuerpo de rueda 3.

- 40 La brida externa 61 y la brida interna 63 tienen, cada una, una forma de revolución alrededor de un eje central respectivo. Estos ejes centrales coinciden con el eje 5 cuando la brida externa 61 y la brida interna 63 están ensambladas en el cuerpo 3.

La brida externa 61 presenta una primera cara grande, o cara interna 65 por intermedio de la cual la brida externa se apoya contra la brida interna 63. La brida interna 63 presenta una primera cara grande, o cara externa 67, por intermedio de la cual la brida interna entra en contacto con la brida externa 61. La brida externa 61 y la brida interna 63 presentan, cada una, una segunda cara grande, respectivamente cara externa 69 y cara interna 71, opuestas a la cara interna 65 de la brida externa 61 y la cara externa 67 de la brida interna 63.

La brida externa 61 presenta una porción periférica que une su cara interna 65 a su cara externa 69. La brida interna 63 presenta una porción periférica que une su cara interna 71 a su cara externa 67. La porción periférica de la brida externa 61 corresponde a una porción axial del asiento 29, mientras que la porción periférica de la brida interna 63 corresponde al tramo restante del asiento 29, a la herramienta 31 y a la porción de unión 39 entre el asiento 29 y la herramienta 31.

La brida externa 61 y la brida interna 63 presentan, cada una, una parte central, que está empalmada a su respectiva porción periférica. Estas partes centrales comprenden una superficie de corona, 62 para la brida externa 61 y 64 para la brida interna 63, por intermedio de las cuales estas bridas se apoyan mutuamente. Por lo demás, la parte central de la brida externa 61 y de la brida interna 63 está ampliamente ahuecada. La brida externa 61 y la brida interna 63 presentan, cada una, un disco esencialmente hueco. Este disco podría en variante ser macizo o recibir una pieza que la obtura.

La brida externa 61 y la brida interna 63 están aquí fijadas de manera reversible una a la otra por medio de fijaciones. En el ejemplo aquí descrito, estas fijaciones comprenden pares de tornillos 73 y tuercas 75. Estos pares de tornillos 73 y tuercas 75 están distribuidos por pares según la periferia del cuerpo de rueda. En sustitución o como suplemento se pueden utilizar otros medios de fijación, por ejemplo clips o remaches.

El cuerpo 3 comprende brazos 77, aquí en número de tres, que unen, cada uno, el cubo 6 con la llanta 7. Los brazos 77 y el cubo 6 forman una misma pieza. Los brazos 77 y el cubo 6 están añadidos a la brida externa 61, aquí por medio de los pares de tornillos 73 y tuercas 75.

En el modo de realización ilustrado, el cuerpo 3 está formado por tres piezas elementales: la brida externa 61, la brida interna 61 y el conjunto formado por los brazos 77 y el cubo 6. Este conjunto puede ser visto como el disco de la rueda 1.

El cubo 6 presenta una forma general de revolución. Este cubo 6 es apropiado para recibir un eje o una mangueta para soportar la rotación de la rueda 1, de manera loca, típicamente sobre un brazo del tipo del brazo 102 descrito con relación a las figuras 1 a 4.

La rueda 1 comprende un cojinete giratorio 79 alojado en el cubo 6, aquí en forma de un cojinete con dos filas de bolas. En variante, el cojinete 79 puede tomar la forma de uno o varios rodamientos de tipo diferente o de un cojinete liso.

El cubo 6 presenta un orificio 80 adecuado para alojar el cojinete 79. El cojinete 79 se encuentra aquí mantenido axialmente de manera clásica, por ejemplo, en un lado por un tope formado en el orificio 80 y un anillo elástico 81 en el otro. El orificio 80 es pasante. En un lado, el orificio 80 está parcialmente obturado por una copela 82 en forma de corona, capaz de dejar pasar el eje o la mangueta. En el otro lado, el orificio 80 está completamente cerrado con un tapón 83, mantenido en posición por un anillo elástico 85.

En los ejemplos aquí descritos, la brida interna 63 y la brida externa 61 están formadas cada una a partir de una sola pieza respectiva.

El tamaño o anchura de la rueda 1 está aquí comprendido entre 110 milímetros y 114 milímetros, por ejemplo 112 milímetros. Esta anchura corresponde a la suma de la anchura TW de la herramienta 31 y de la anchura W del neumático 9. Aquí, por ejemplo, la anchura W es próxima a 92 milímetros.

Se hace referencia a las figuras 11 a 13.

La rueda 1 se distingue de la rueda 1 descrita en relación con las figuras 11 a 13 en la conformación del tramo del asiento 29 llevado por la brida externa 61 y la del neumático 9 en la porción del forro interior 15 que descansa sobre este tramo del asiento 29.

El borde externo 51 de la llanta 7 está curvado, radialmente hacia el lado opuesto al eje 5 y axialmente hacia el interior del cuerpo 3, para formar un collarín. En la proximidad de su extremo, el borde externo 51 de la llanta 7 se encaja en una ranura circular 87 formada en el flanco externo 23 del neumático 9. La sección de esta ranura 87 corresponde a la del borde externo 51 de la llanta 7.

La ranura 87 separa el flanco exterior 21 en una porción radialmente alejada del eje 5, o porción superior 21A, y una porción radialmente próxima al eje 5, o porción inferior 21B. La porción superior 21A del flanco exterior 21 está conformada de manera análoga a su porción homóloga en el neumático 9 de las figuras 5 a 10. La porción inferior 21B del flanco exterior 21 está conformada de manera complementaria al collarín del borde externo 51. Esta porción inferior

21B está en apoyo por su superficie exterior contra el interior del collarín.

El collarín formado como un reborde de la llanta 7 mejora el mantenimiento del neumático 9 sobre la llanta 7, en particular en posición axial y en estado tensado. Por reacción de la cubierta del neumático 9 a una fuerza de reacción del suelo, aumenta la presión de contacto entre el flanco interno 23 y la superficie de apoyo 39. El collarín mejora la estanqueidad entre el neumático 9 y la superficie de apoyo 39. En las proximidades de la abertura de la ranura 87, el neumático 9 está conformado en un talón 88 adaptado para apoyarse contra una porción del collarín del borde externo 51.

Entre la superficie de apoyo correspondiente al tramo intermedio 53 de la llanta 7 y el borde externo 51 de la llanta 7, el asiento 29 presenta aquí un tramo de empalme troncocónico 57. Esta forma troncocónica mejora aún más la solicitud sobre la cubierta para empujar los flancos interior 23 y exterior 21 axialmente hacia el exterior del neumático 9. Esta forma facilita igualmente el montaje del neumático 9 en el cuerpo 3 alrededor de la llanta 7. La cara interna 17 del neumático 9 está conformada de manera correspondiente para asegurar un contacto del neumático 9 contra la llanta 7 en prácticamente todo el asiento 29, con la excepción únicamente del nervio circular 59.

Aquí, como en la variante de las figuras 5 a 10, el forro interior 15 está en contacto con el asiento 29 de la llanta 7 en toda su extensión, a excepción de la nervio 59.

Se hace referencia a las figuras 14 a 16.

En esta variante, la rueda 1 se distingue de la rueda 1 descrita en relación con las figuras 11 a 13 en la configuración del neumático 9.

Aquí, la cresta 20 de la banda 19 está desplazada del plano medio MP del neumático 9, axialmente hacia el flanco externo 23. Este desplazamiento preserva la franja de tierra comprendida entre el surco y la cresta 20. Facilita el cierre del surco evitando compactar la tierra. Esta cresta 20 se encuentra sensiblemente a nivel de la porción del forro interior 15 en apoyo contra la superficie de apoyo cilíndrica del tramo intermedio 53. La banda 19 presenta una forma asimétrica desde el flanco interno 23 al flanco externo 21. El diámetro OD del neumático 9 es superior al de los modos de realización de las figuras 5 a 13, por ejemplo 412 milímetros. El neumático 9 sobresale radialmente de la herramienta 31. La banda 19 se encuentra menos inclinada que en las realizaciones precedentes con respecto a la dirección axial.

El tope 58 está igualmente desplazado axialmente hacia el flanco externo 21. Este desplazamiento se ajusta para evitar que en funcionamiento la banda 9 cruce la línea virtual VL.

El flanco exterior 21 presenta un grosor superior al de su homólogo de las figuras 11 a 13. Este sobre grosor proviene de un ensanchamiento del flanco exterior 21 hacia la cámara 13, de manera regular desde la banda 19 hasta el forro interior 15.

Se hace referencia a las figuras 17 y 18.

En este segundo modo de realización, la rueda 1 es sensiblemente más estrecha. Por ejemplo, la anchura W está aquí comprendida entre 40 milímetros y 60 milímetros, o sea aproximadamente la mitad de la anchura W del primer modo de realización. La anchura de la rueda está comprendida por ejemplo, entre 78 milímetros y 82 milímetros, típicamente 80 milímetros. Una rueda de este tipo encuentra su interés en una utilización en sembradoras de hileras próximas, conocidas en la técnica con el término de sembradoras "twin row" o de doble hilera. Una rueda de este tipo es igualmente útil en el caso de elementos de sembradoras dispuestos más próximos uno a otro que en el caso de las figuras 1 a 4 en particular.

El borde externo 51 de la llanta 7 está curvado como en el modo de realización de las figuras 11 a 16. La porción de empalme 57 es más extensa y aquí coopera con la porción inferior 21B del flanco externo 21. Esta porción de empalme 57 se extiende prácticamente radialmente. La porción intermedia 53 es troncocónica y se empalma directamente a la corona 62 de la brida externa 61. La sección axial de la llanta 7 correspondiente a esta brida externa 61 esta desprovista de superficie de apoyo cilíndrica. La cresta 20 de la banda 9 se encuentra axialmente en la vertical del flanco exterior 23. Este flanco exterior 23 presenta la misma forma que en las figuras 14 a 16.

Se hace referencia a las figuras 19 y 20.

En esta variante, el flanco exterior 21 está generalmente curvado hacia el exterior del neumático 9. Esta forma curvada continúa la de la banda 19. Se encuentra un borde externo 51 de la llanta 7 conformado en una superficie de apoyo cilíndrica. El tramo intermedio 53 es troncocónico. Éste ofrece una superficie que se extiende con una componente axial capaz de bloquear axialmente el neumático 9. La parte inferior 21B del flanco exterior 21 sigue generalmente esta forma de manera que presenta un grosor próximo al de su parte superior 21A que es curvada. La cara interior 17 del neumático 9 está en correspondencia de forma con el asiento. Este tope axial mejora la distribución de la fuerza ejercida sobre la cresta 20. Esta fuerza es transmitida al flanco interno 23 además a través del flanco externo 21 y el forro interior 15. La anchura de la rueda está comprendida por ejemplo entre 80 milímetros y 84 milímetros, típicamente 82 milímetros

Se acaba de describir un cuerpo 3 con disco ahuecado. El cuerpo 3 podría ser de disco macizo. En particular, el cuerpo 3 aquí descrito puede ser transformado en un cuerpo de disco macizo sustituyendo los brazos 77 por una placa de chapa.

5 Se han descrito un flanco exterior 21 y un flanco interior 23 que se extienden de manera análoga uno al otro. El flanco exterior 21 y el flanco interior 23 podrían extenderse según inclinaciones diferentes una de otra.

10 Se ha descrito un tramo intercalar 38 que lleva una superficie de tope axial 39 en correspondencia de forma con el flanco interno 23 del neumático 9, al menos la superficie exterior de este flanco 23. Sin apartarse de su complementariedad de forma, ni de su extensión generalmente anular, el flanco interno 23 y el tope axial 39, o el tramo intercalar 38, podrían presentar un perfil diferente del perfil rectilíneo mostrado en las figuras 5 a 20. Por ejemplo, se pueden prever perfiles más complejos, por ejemplo en forma de lóbulo u ondulados.

REIVINDICACIONES

1. Rueda agrícola (1) que forma accesorio de un disco de sembradora (105), comprendiendo la citada rueda (1):
 - un cuerpo (3) que comprende una llanta (7) de forma generalmente de revolución alrededor de un eje central (5);
 - un neumático (9) de tipo semihueco que comprende una cubierta flexible alrededor de una cámara hueca (13), comprendiendo esta cubierta flexible un forro interior (15) y una banda de rodadura (19), presentando esta banda de rodadura (19) un perfil abombado hacia el exterior del neumático (9);
 - comprendiendo la llanta (7) un tramo axial conformado en un asiento (29), adecuado para recibir el neumático (9), y un tramo axial conformado en una herramienta (31), adecuada para raspar el disco de sembradora, y un tramo axial intermedio (38) que empalma el tramo de herramienta (31) al tramo de asiento (29);
- 5 10 caracterizada porque:
 - la cubierta comprende al menos un primer flanco (23), próximo al tramo de herramienta (31), que une el forro interior (15) a la banda de rodadura (19), extendiéndose este primer flanco (23) generalmente de manera radial o ligeramente inclinado radialmente;
 - estando conformado este tramo axial intermedio (38) en un tope axial (39) para el neumático (9) en correspondencia de forma con el primer flanco (23);
 - estando montado el neumático (9) sobre el tramo de asiento (29) por intermedio del forro interior (15) en un estado tensionado axialmente que mantiene el primer flanco (23) en contacto contra el tope axial (39).
- 15 2. Rueda según la reivindicación 1, en la cual el tope axial (39) y el primer flanco (23) presentan cada uno un perfil rectilíneo.
- 20 3. Rueda según una de las reivindicaciones 1 y 2, en la cual la cubierta flexible comprende una o varias porciones que sobresalen radialmente del forro interior (15) o de la banda de rodadura (19) hacia la cámara hueca (13), estando conformadas estas porciones en al menos un tope radial (58) para la banda de rodadura (19).
- 25 4. Rueda según la reivindicación 3, en la cual al menos una de estas porciones salientes sobresale de el forro interior (15) o de la banda de rodadura (19) en una altura próxima, en valores superiores, a la altura del primer flanco (23).
- 25 5. Rueda según una de las reivindicaciones 3 y 4, en la cual al menos dos de las porciones salientes enfrentadas una a la otra sobresalen respectivamente de el forro interior (15) y de la banda de rodadura (19) en una altura acumulada próxima, en valores superiores, a la altura del primer flanco (23).
- 30 6. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la banda de rodadura (19) presenta una porción que forma cresta (20) y la cubierta presenta un plano medio (MP), y la porción que forma cresta (20) está desplazada del plano medio (MP), en una dirección que la aleja del primer flanco (23).
- 35 7. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual el tramo de herramienta (31) comprende dos secciones axiales (35; 40) generalmente troncocónicas desde un borde axial de la llanta (7) hasta el tope axial (39), y aquella de estas secciones que está más próxima al citado borde axial está más inclinada que la otra con respecto a una dirección radial.
- 35 8. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual el cuerpo (3) comprende una primera brida (63) y una segunda brida (61) montadas una sobre la otra, y la primera brida (63) comprende al menos el tramo de herramienta (31) y el tramo de tope axial (38), y la segunda brida (61) comprende al menos una parte del tramo de asiento (29).
- 40 9. Rueda según la reivindicación 8, en la cual la primera brida (63) comprende además al menos una parte del tramo de asiento (29) y la segunda brida (61) comprende el resto del tramo de asiento (29).
- 40 10. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la cubierta flexible comprende un segundo flanco (21), alejado del tramo de herramienta (31), que une el forro interior (15) a la banda de rodadura (19).
- 45 11. Rueda según la reivindicación 10, en la cual el segundo flanco (21) se extiende generalmente de manera radial o ligeramente inclinado radialmente.
- 45 12. Rueda según una de las reivindicaciones 10 y 11, en la cual el segundo flanco (21) es al menos en parte sensiblemente más grueso que el primer flanco (23).
13. Rueda según una de las reivindicaciones 10 a 12, en la cual el neumático (9) presenta una ranura anular (87), dispuesta en el segundo flanco (21), y la llanta (7) presenta un borde curvado (51), acoplado en la ranura anular (87).

14. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual el tramo de asiento (29) comprende al menos un tramo generalmente troncocónico (55) que se ensancha hacia el tramo de herramienta (31).

5 15. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual el cuerpo (3) comprende una primera brida (63) y una segunda brida (61) montadas una sobre la otra, comprendiendo la primera brida al menos el tramo de herramienta (31), el tramo de tope axial (38) y al menos un tramo generalmente troncocónico (55) del tramo de asiento (29).

16. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual el neumático (9) comprende un talón anular (41) que sobresale de la cubierta flexible allí donde el primer flanco (23) se empalma a la banda de rodadura (19).

Fig. 1

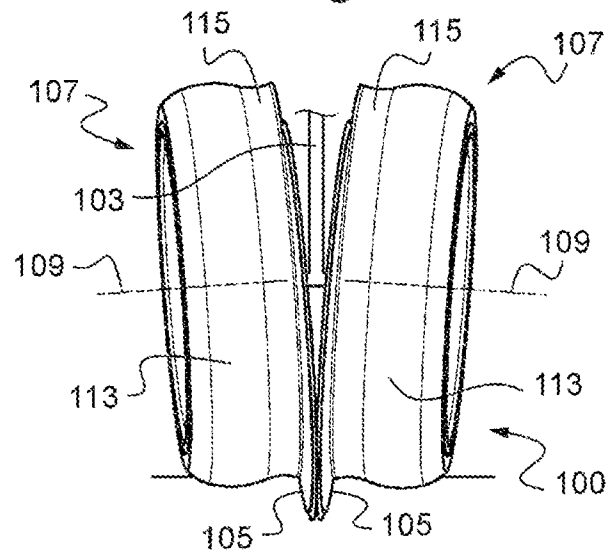


Fig. 2

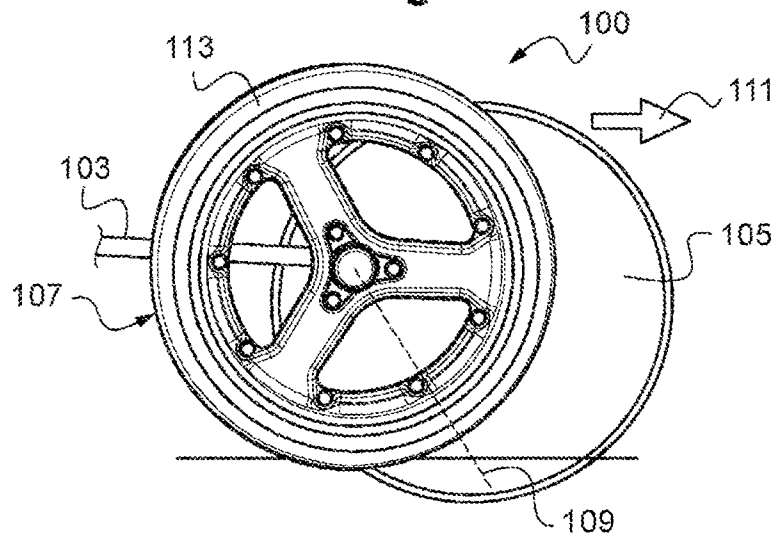


Fig.3

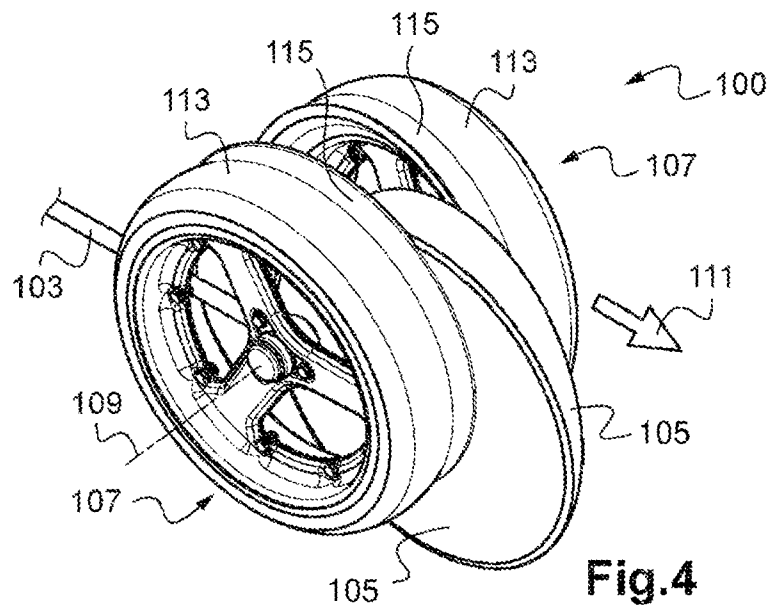
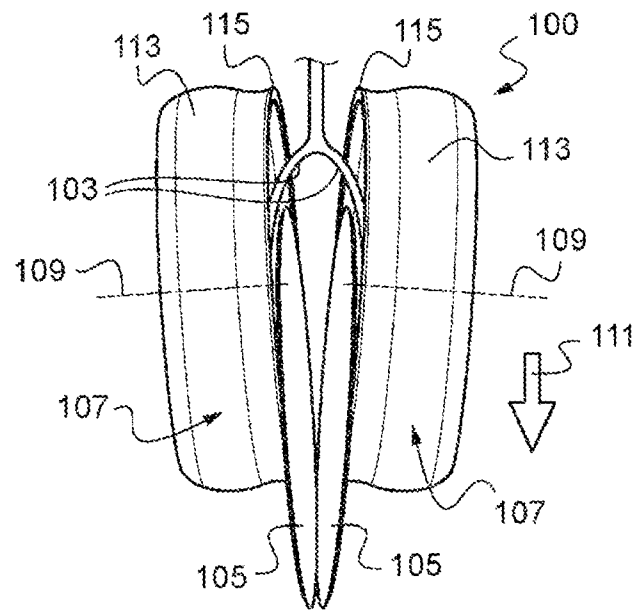


Fig.4

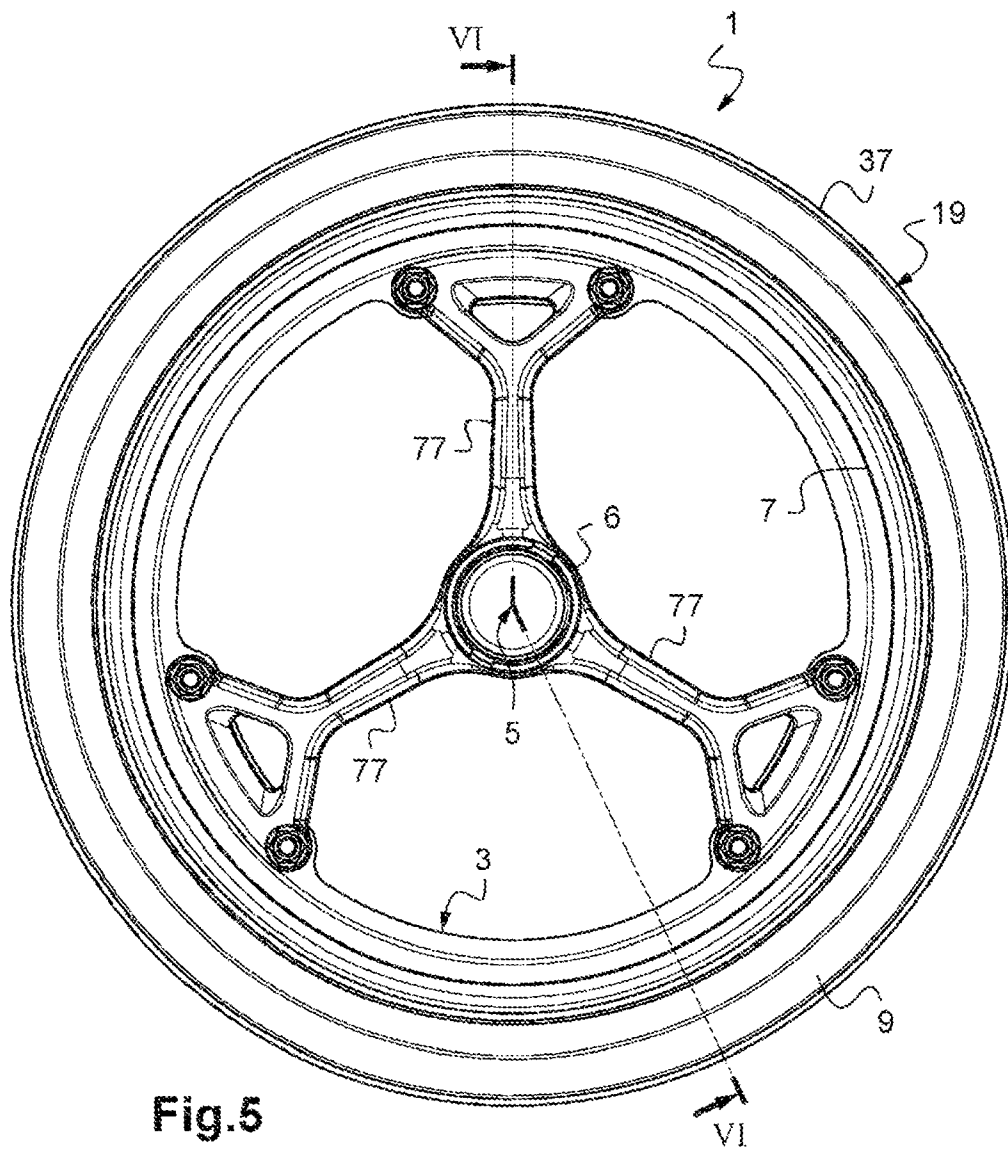
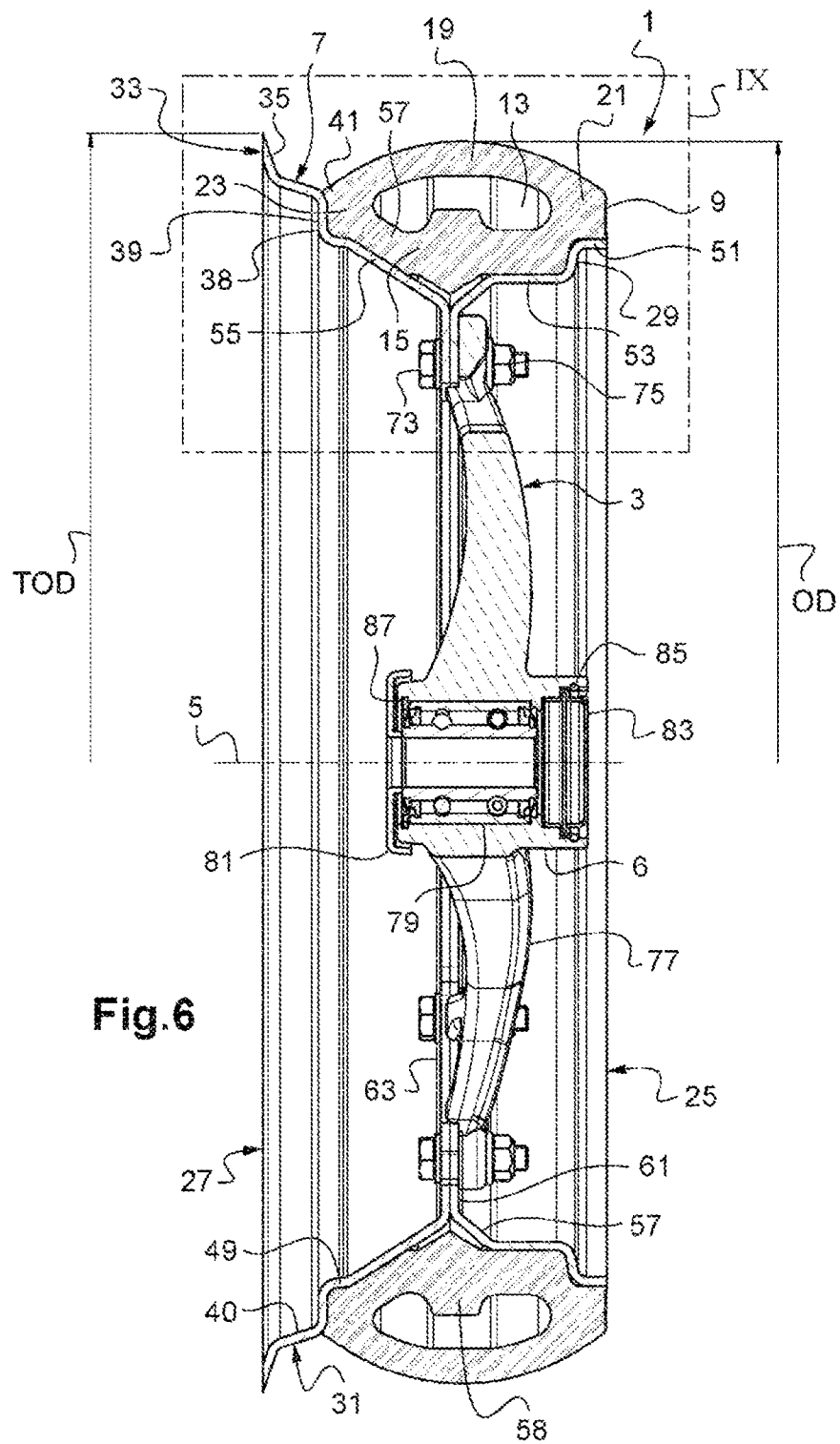


Fig.5



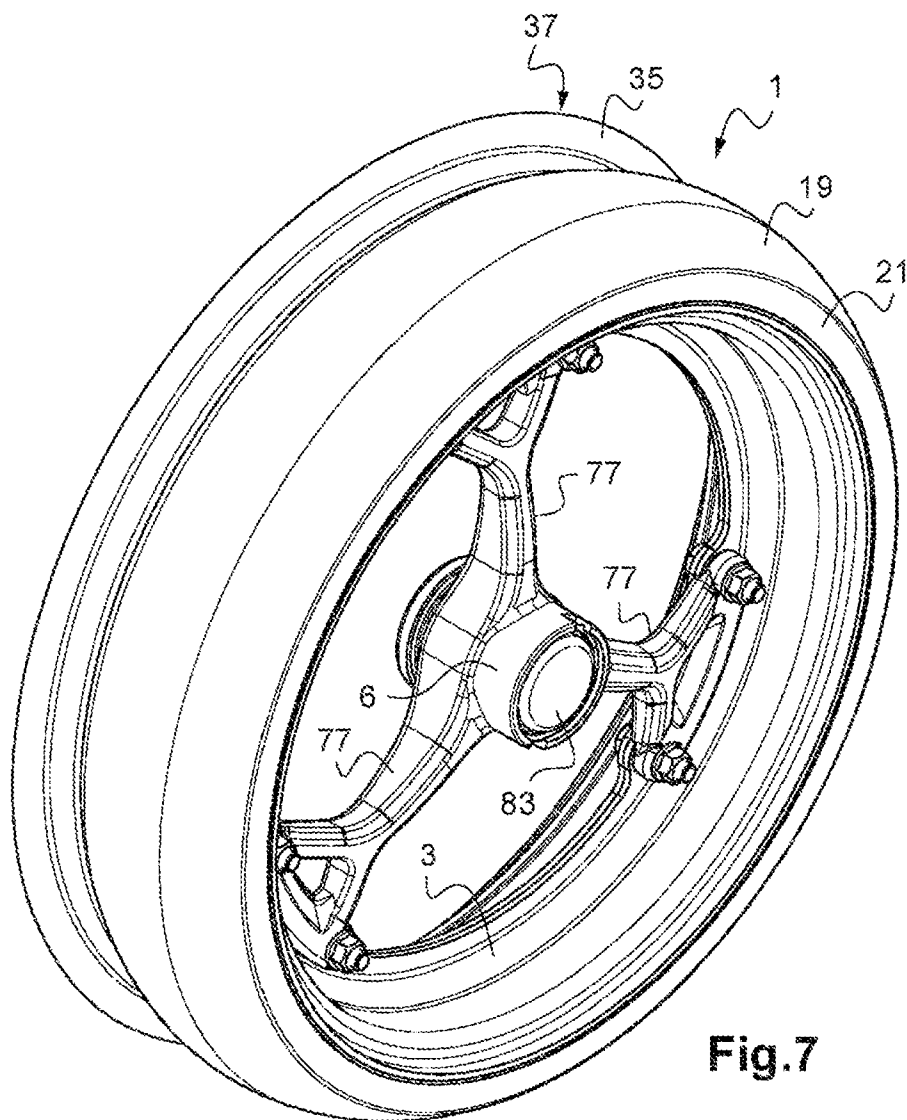


Fig.7

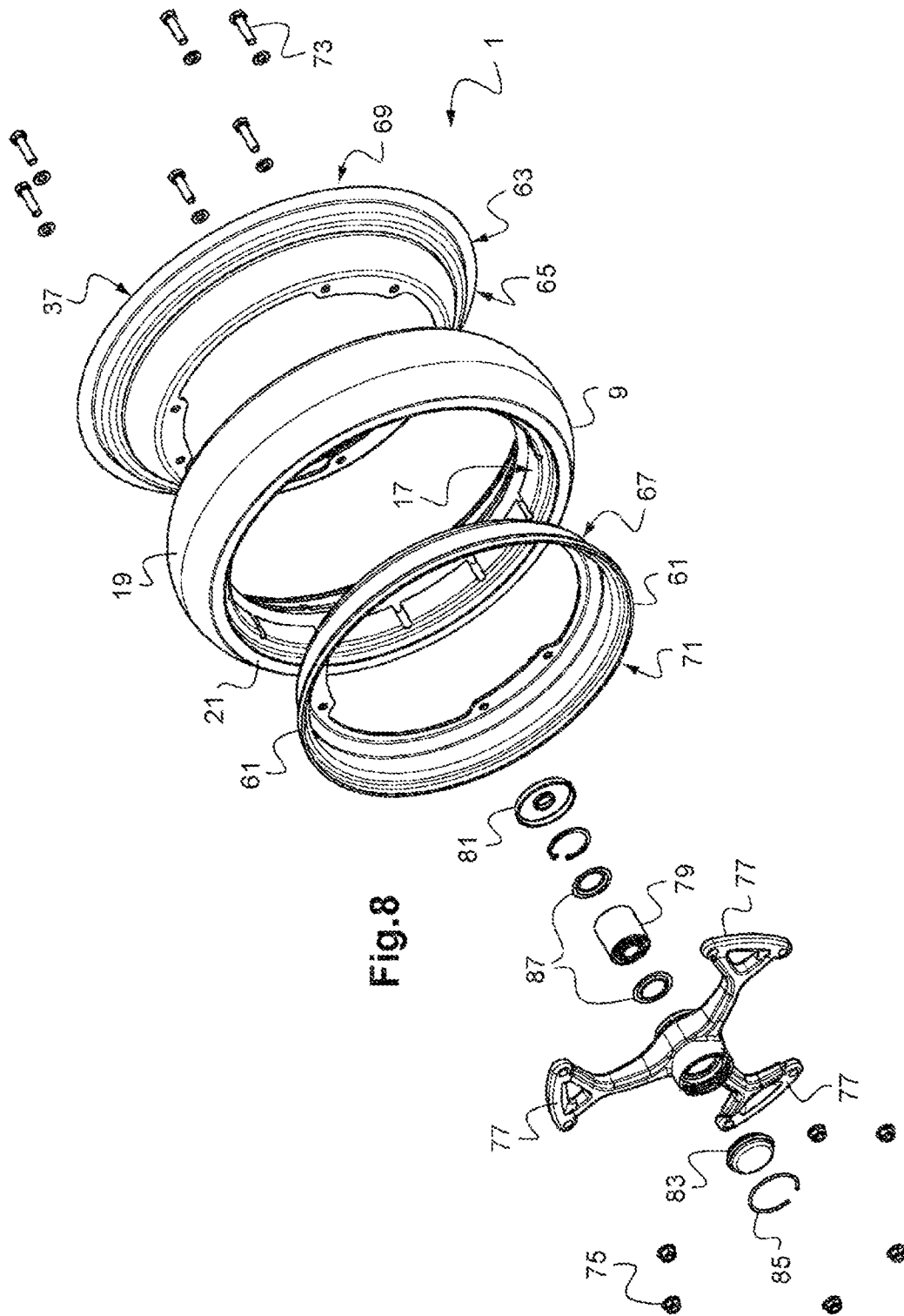
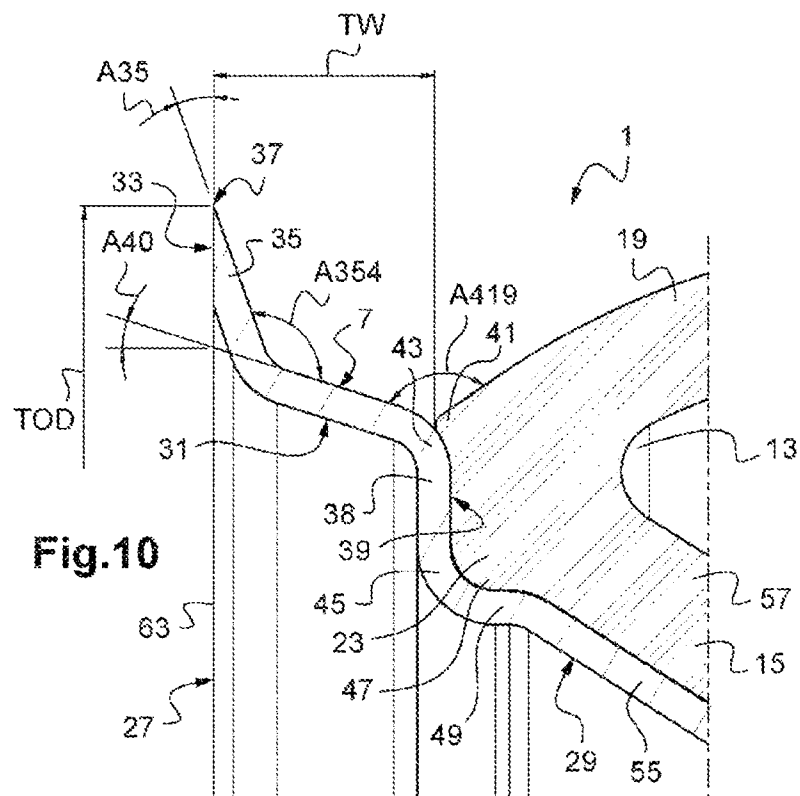
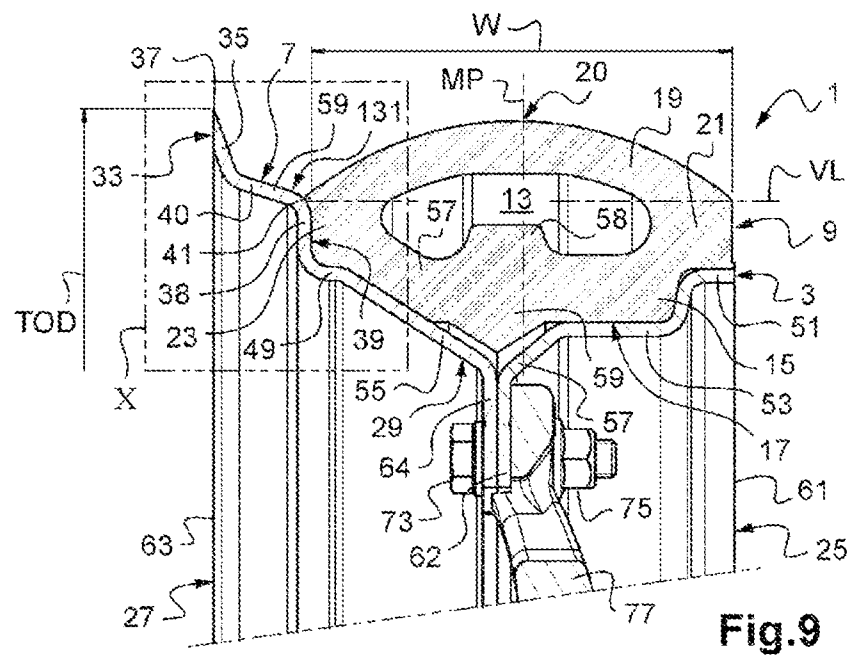


Fig.8



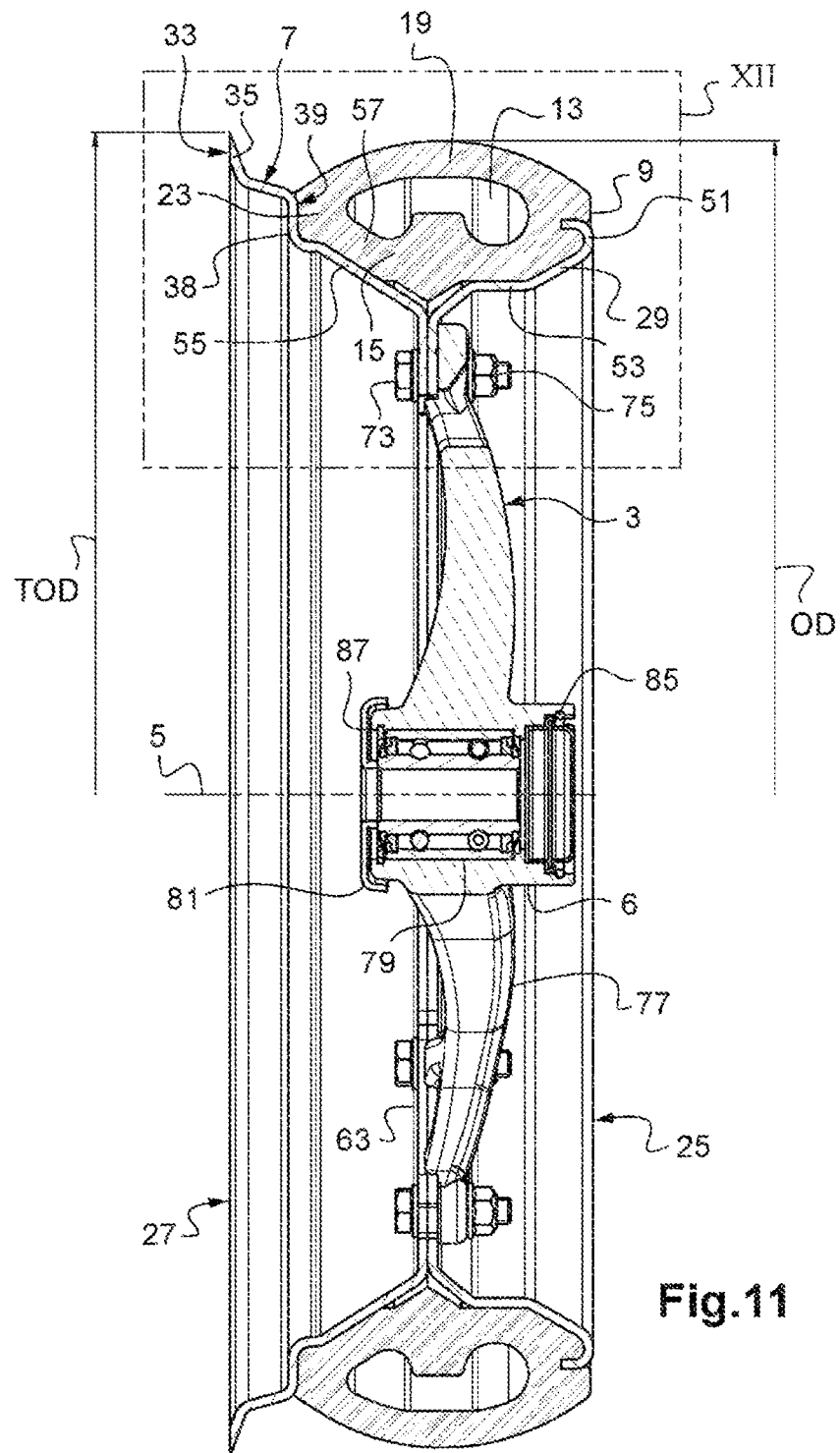


Fig.12

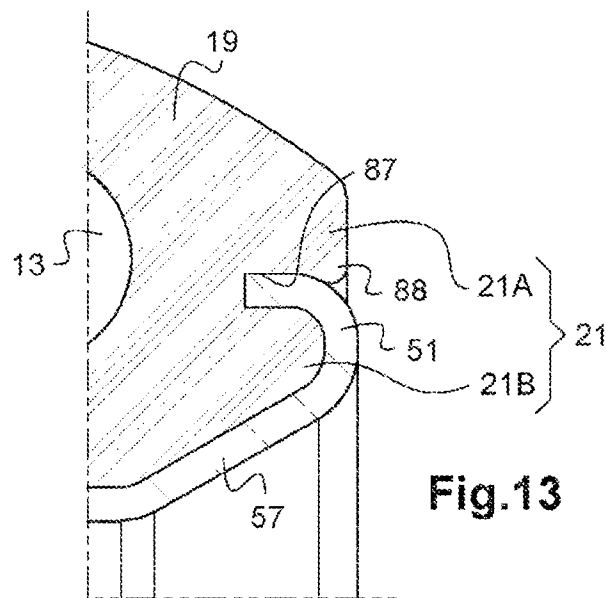
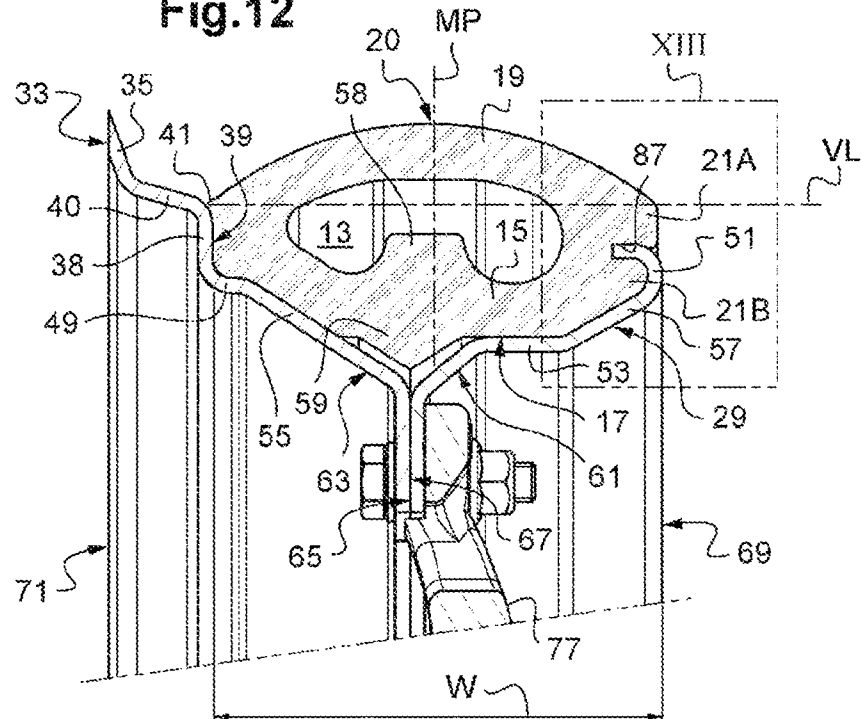
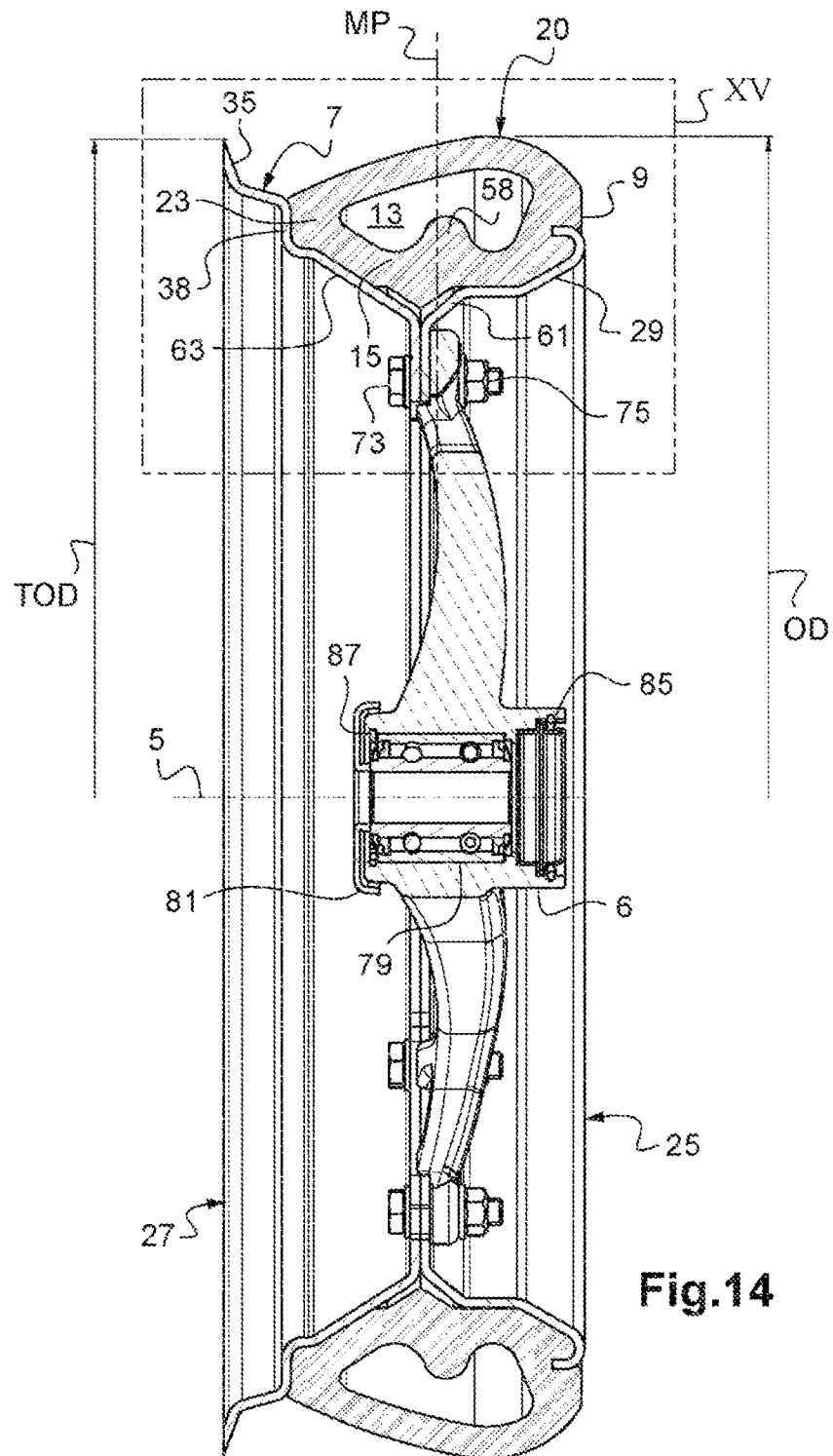
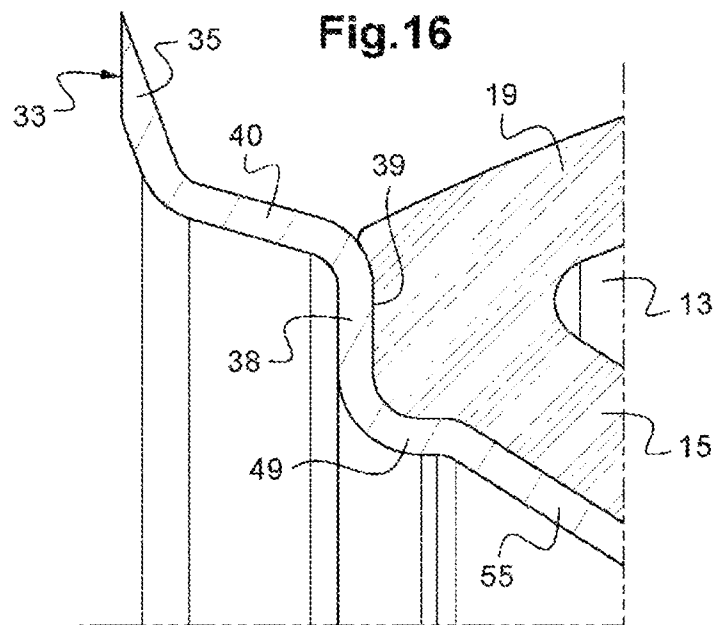
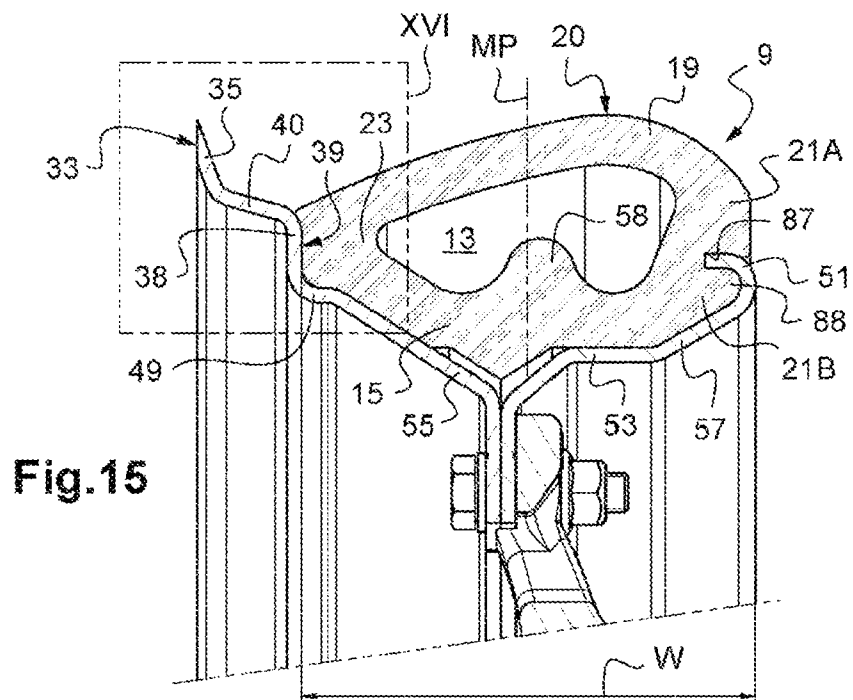


Fig.13





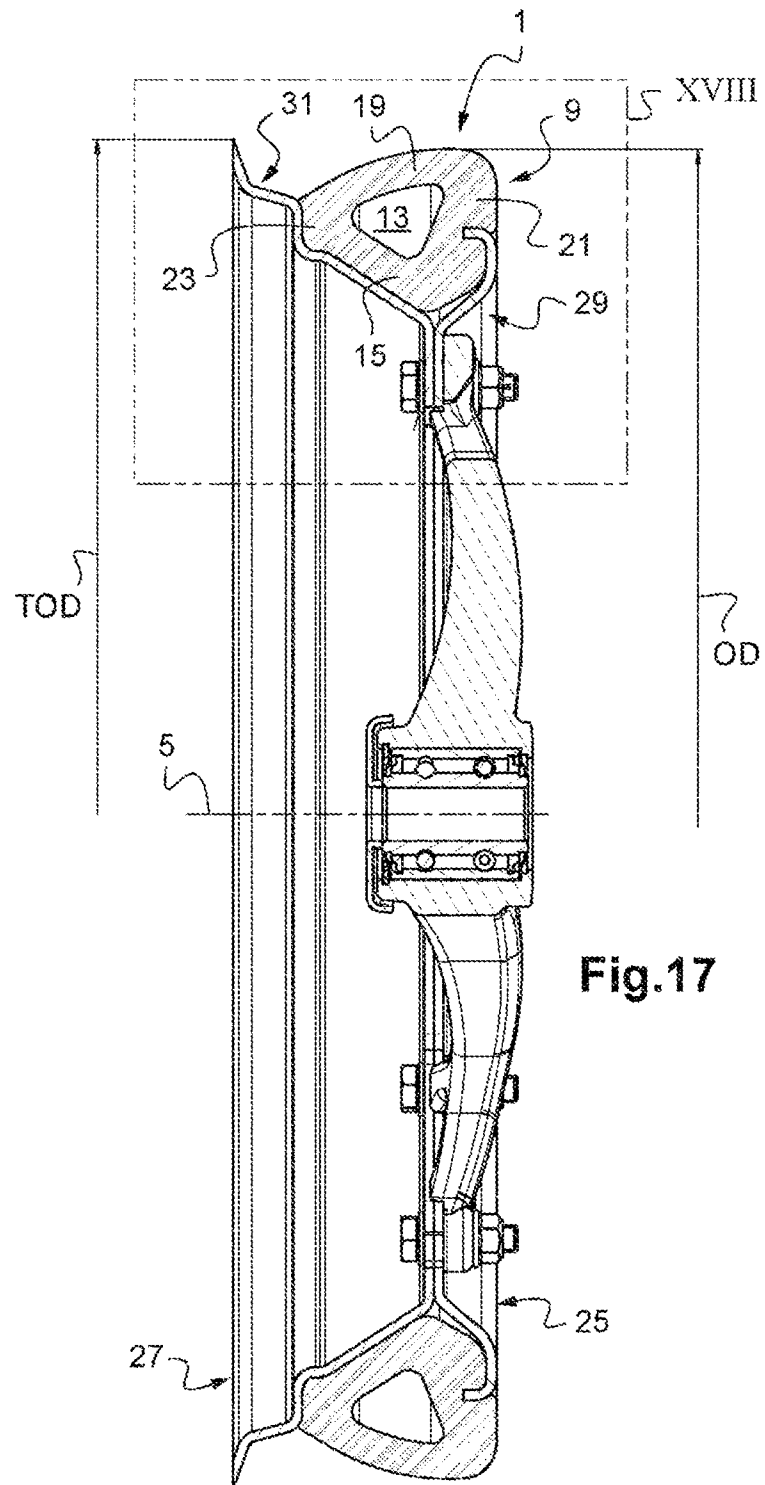
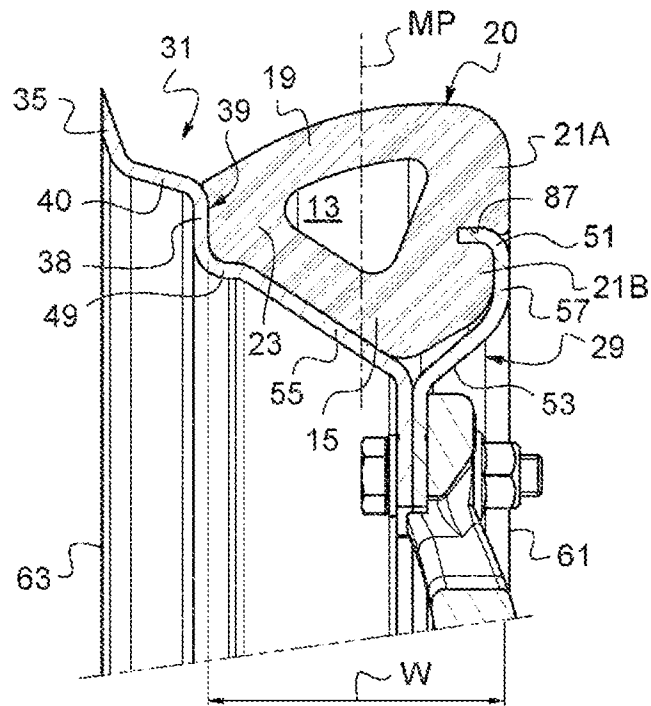


Fig.18



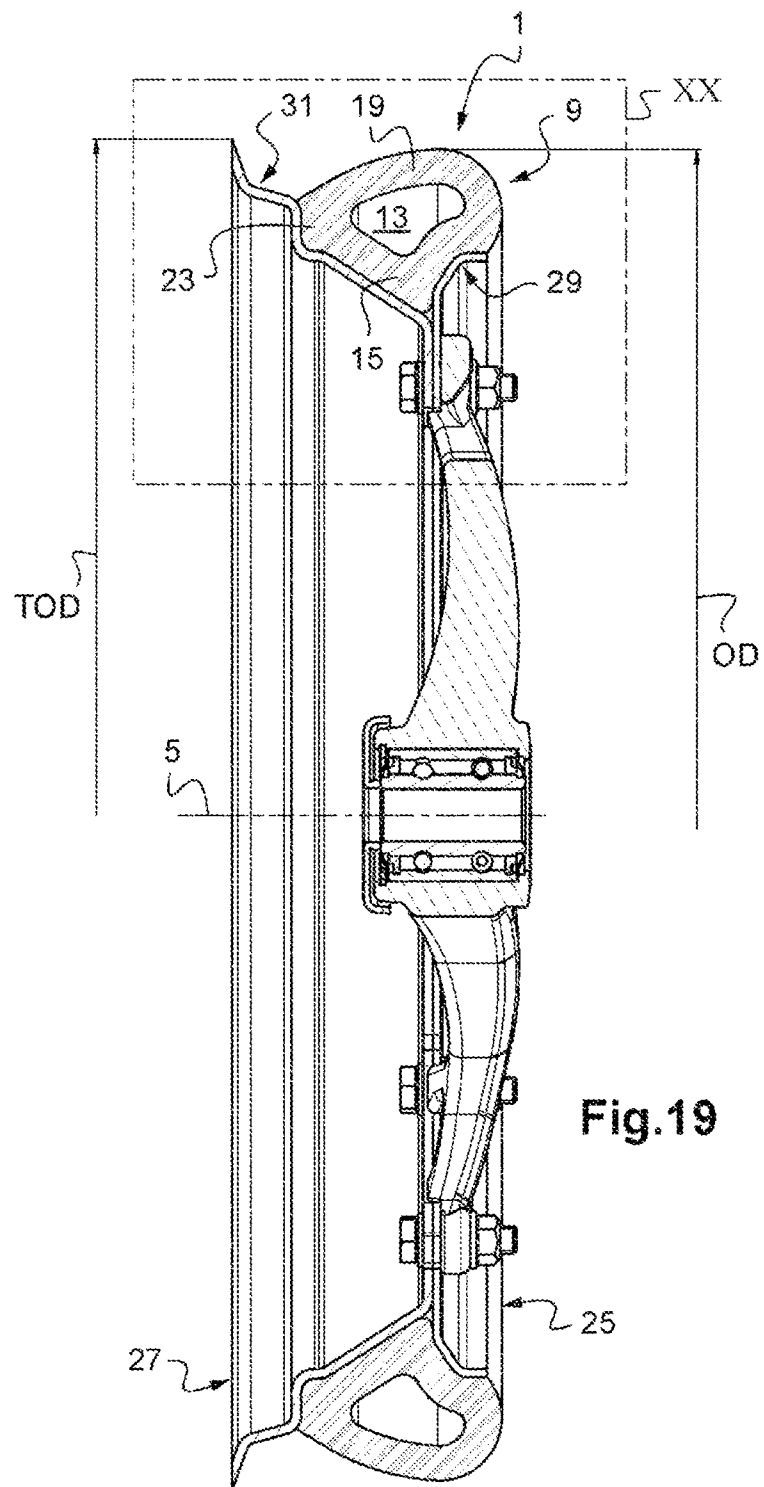


Fig.20

