

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 699**

51 Int. Cl.:

A01B 29/04	(2006.01)
B60C 7/24	(2006.01)
B60C 11/03	(2006.01)
B60C 17/00	(2006.01)
B60C 7/14	(2006.01)
B60C 7/12	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2013 E 13191776 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2730155**

54 Título: **Neumático semihueco de perfil mejorado y dispositivo rodante equipado con tales neumáticos**

30 Prioridad:

07.11.2012 FR 1202979

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

03.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PHELY, OLIVIER y
PIOU, DENIS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 718 699 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

Neumático semihueco de perfil mejorado y dispositivo rodante equipado con tales neumáticos

La invención concierne a un neumático semihueco y a una rueda o un rodillo que llevan tales neumáticos que permitan trabajar la tierra.

5 Materiales agrícolas tales como máquinas que combinan ruedas, rodillos, sembradoras, herramientas de preparación del suelo, etc., están equipados generalmente con neumáticos especiales. Entre estos neumáticos, algunos toman la forma de neumáticos de tipo semihueco. Los neumáticos semihuecos, denominados también cubiertas semihuecas, son neumáticos cuya cubierta no se infla. Los neumáticos semihuecos son apropiados en general para ser ensartados
10 alrededor de una estructura cilíndrica y para apoyarse conjuntamente entre sí. Tales neumáticos están descritos por ejemplo en la solicitud de patente francesa FR 2 763 279. Estos neumáticos pueden estar montados también individualmente sobre llantas como se describe por ejemplo en el documento FR 2 933 903.

Este tipo de neumáticos es satisfactorio. Sin embargo, en ciertas condiciones de trabajo, el suelo pegajoso, el suelo húmedo o el fango tienden a ensuciar los equipos y a reducir su eficacia. Para limpiar los neumáticos en curso de
15 utilización, se conoce utilizar rascadores o raspadores metálicos. Los rascadores metálicos son de forma complementaria de la de los neumáticos y solidarios del chasis. La solicitante ha constatado que la presencia de estos rascadores aumentaba los riesgos de deterioro y de perforación de los neumáticos. En caso de contacto accidental entre los rascadores y los neumáticos, o en presencia de una piedra por ejemplo, los neumáticos pueden resultar deteriorados. La solicitante por tanto ha buscado reducir estos riesgos.

La solicitante ha concebido neumáticos de tipo semihueco cuyas propiedades de autolimpieza permiten prescindir de
20 los rascadores. Los perfiles de los neumáticos están particularmente adaptados para que la banda de rodadura preserve su forma funcional en funcionamiento mientras que los flancos presenten una deformación importante. La banda de rodadura en funcionamiento presenta un movimiento en la dirección radial debido al aplastamiento del neumático bajo el peso de la máquina agrícola. Este movimiento no va acompañado necesariamente de una deformación importante de la forma de la banda de rodadura. El desplazamiento radial de la banda de rodadura mejora
25 el despegue de la tierra sin neutralizar la eficacia de la máquina agrícola.

Ciertos fabricantes de neumáticos semihuecos han buscado limitar el aplastamiento radial de los neumáticos, por ejemplo rigidizando una porción significativa de los flancos. Tales neumáticos están descritos por ejemplo en la solicitud de patente europea EP 0 401 592. La solicitante va en contra de esto a priori y propone neumáticos en los que la deformación en funcionamiento de los flancos aumente de manera controlada.

30 El documento FR2776239 muestra un neumático para máquina agrícola según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención propone a tal efecto un neumático para máquina agrícola según la reivindicación 1.

Tales neumáticos presentan un comportamiento mejorado en utilización que facilita la deformación de los flancos y el despegue de la tierra. La eficacia del trabajo de la tierra mejora.

El neumático puede presentar las características siguientes, solas o en combinación:

- 35 - la porción intermedia y la porción distal son de grosor sensiblemente idénticos entre sí y homogéneo,
- la pared de flanco presenta, en sección, según un plano que comprende el eje de revolución del neumático en estado descargado, un perfil en S,
- el neumático comprende además por lo menos una armadura alojada en la suela,
- la suela y la porción distal de la pared de flanco están sensiblemente alineadas radialmente, en el estado descargado,
40 - según una dirección paralela al eje de revolución, la suela presenta una dimensión en anchura estrictamente superior a la distancia máxima que separa las dos paredes de flancos, en estado descargado,
- la porción intermedia está dispuesta para extenderse hacia la cámara bajo el efecto de una compresión radial mientras que la porción distal está dispuesta para extenderse hacia el lado opuesto de la cámara bajo el efecto de una compresión radial.

45 Según otro aspecto de la invención, se propone un dispositivo rodante para máquina agrícola. El dispositivo rodante comprende un soporte sensiblemente cilíndrico apropiado para girar alrededor de un eje y por lo menos un neumático tal como el descrito anteriormente montado alrededor del soporte.

El dispositivo rodante equipado con tales neumáticos, por ejemplo un rodillo o una rueda, limita los riesgos de deterioro de las herramientas, resultantes de una acumulación de tierra y de residuos sobre, alrededor y entre, los neumáticos.
50 La presencia de herramientas suplementarias tales como rascadores para limpiar los neumáticos durante el trabajo es opcional.

El dispositivo rodante puede presentar las características siguientes, solas o en combinación:

- El dispositivo rodante comprende además por lo menos un separador montado alrededor del soporte, adyacente y en contacto con el neumático. El neumático es mantenido a distancia de otro neumático montado alrededor del soporte.

- el soporte toma la forma de una llanta alrededor de la cual está montado el neumático.

5 - el soporte comprende un ensamblaje de llantas. El neumático está montado alrededor de por lo menos una de las llantas.

La presente invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción detallada de algunos modos de realización tomados como ejemplos en modo alguno limitativos e ilustrada por los dibujos anejos en los cuales:

- la figura 1 es una vista de frente de un neumático según la invención, en estado no cargado,

10 - la figura 2 es una vista de costado del neumático de la figura 1,

- la figura 3 es una vista en corte axial del neumático de la figura 1,

- la figura 4 es una vista de detalle de la figura 3,

- la figura 5 es una vista de frente de un neumático según la invención, en estado no cargado,

- la figura 6 es una vista en corte axial del neumático de la figura 5,

15 - la figura 7 es una vista en corte axial de un neumático según la invención, en estado no cargado,

- la figura 8 es una vista de detalle de la figura 7,

- la figura 9 es una vista en corte axial de un neumático según la invención, en estado no cargado,

- la figura 10 es una vista de detalle de la figura 9,

- la figura 11 es una vista en corte axial de un neumático según la invención, en estado no cargado,

20 - la figura 12 es una vista de detalle de la figura 11,

- la figura 13 es una vista de frente de un rodillo que comprende neumáticos similares al de la figura 1,

- la figura 14 es una vista en corte axial del rodillo de la figura 13,

- la figura 15 es una vista de frente de un rodillo que comprende neumáticos similares del de la figura 1

- la figura 16 es una vista en corte axial del rodillo de la figura 15,

25 - la figura 17 es una vista de frente de un rodillo que comprende neumáticos similares al de la figura 1,

- la figura 18 es una vista en corte axial del rodillo de la figura 17,

- la figura 19 es una representación esquemática parcial en corte de un neumático según la invención,

- las figuras 20 y 21 son cada una vistas en corte axial de un neumático según la invención montado sobre una llanta correspondiente,

30 - las figuras 22, 24 y 26 son vistas en corte axial de neumáticos según la invención, en un estado colocado sobre el suelo pero no cargado, y

- las figuras 23, 25 y 27 son vistas en corte axial de neumáticos según la invención, en un estado colocado sobre el suelo y cargado.

35 Los dibujos anejos son esencialmente de carácter seguro, y podrán no solamente servir para completar la invención, sino también contribuir a su definición si es necesario. Cabe señalar que elementos como la geometría de perfil de neumáticos, son difíciles de definir completamente de otro modo que por el dibujo.

40 Se hace referencia a los cinco modos de realización representados aquí, es decir respectivamente en las figuras 1 a 4, 5 y 6, 7 y 8, 9 y 10, 11 y 12. El neumático 1 está destinado a ser montado en una máquina agrícola tal como un dispositivo rodante 100 remolcado y/o llevado por un vehículo no representado, por ejemplo un tractor. Por los términos "dispositivo rodante" se designan especialmente rodillos y ruedas, quedando entendido que un rodillo puede comprender a su vez un ensamblaje de varias ruedas.

El neumático 1, está, en los ejemplos descritos aquí, en estado no cargado. Por no cargado se entiende en este caso liberado de tensiones mecánicas exteriores, y especialmente de la resistencia del suelo al peso de la máquina agrícola. El neumático 1 está en un estado no deformado

5 El neumático 1 presenta una forma de revolución según un eje XX. En los modos de realización de las figuras 1 a 4 por una parte y 11 y 12 por otra, el neumático 1 presenta un perfil sensiblemente uniforme a lo largo de su circunferencia. En variantes no representadas, el neumático 1 presenta excepciones a la homogeneidad circunferencial, por ejemplo inscripciones en hueco y/o en relieve sobre porciones laterales de un neumático 1. Tales inscripciones pueden indicar una marca, referencias, dimensiones, etc. Además, artefactos de fabricación pueden subsistir en el neumático 1 en estado acabado. Estos detalles son considerados casi-despreciables en cuanto al
10 comportamiento mecánico del neumático 1. Se considera que se preserve la homogeneidad circunferencial del neumático 1.

En otros modos de realización, por ejemplo los representados en las figuras 5 a 10, el neumático 1 puede comprender crampones 3 y dibujos 5. Puede subsistir un orificio 21 utilizado durante la vulcanización, véanse las figuras 7 a 10. Tales crampones 3, dibujos 5 y orificios 21 constituyen excepciones a la homogeneidad circunferencial del neumático
15 1.

El neumático 1 presenta además un plano medio YY perpendicular al eje de revolución XX. En el modo de realización de las figuras 1 a 4 y en el de las figuras 11 y 12, el plano medio YY forma plano de simetría del neumático 1. En los modos de realización de las figuras 5 a 10, el plano medio YY forma plano de simetría del neumático 1 con excepción del posicionamiento de los crampones 3, de los dibujos 5 y del orificio 21.

20 El neumático 1 presenta un perfil semihueco. El neumático 1 comprende una banda de rodadura 7, una suela 11, y dos paredes de flancos 13, 15. Las dos paredes de los flancos 13, 15 unen la banda de rodadura 7 a la suela 11. La banda de rodadura 7, la suela 11 y las dos paredes de flancos 13, 15, forman conjuntamente una cubierta 17. La cubierta 17 delimita una cámara 19 en el interior del neumático 1.

La banda de rodadura 7 es una pared dispuesta para entrar en contacto con el suelo en funcionamiento. La banda de rodadura 7 lleva los crampones 3 y dibujos 5 de los modos de realización de las figuras 5 a 10.

La suela 11, o anillo, es una pared sensiblemente cilíndrica dispuesta aquí para ser puesta en contacto con un soporte 101 de forma general cilíndrica que pertenece al dispositivo rodante 100. La forma sensiblemente cilíndrica de la suela 11 está centrada sobre el eje de revolución XX. En los modos de realización representados aquí, la superficie exterior de la suela 11 orientada hacia el eje de revolución XX, es decir la superficie radialmente interior, es sensiblemente
30 lisa.

La cámara 19 es un espacio anular hueco delimitado por la banda de rodadura 7, la suela 11 y las dos paredes de flancos 13, 15. El espacio anular hueco de la cámara 19 no está inflado pero puede comunicar con el medio ambiente por medio del orificio 21 (visible en las figuras 8 y 10 por ejemplo) que atraviesa el grosor de la suela 11. El orificio 21 que permite el equilibrado de las presiones en utilización puede ser el utilizado para inyectar aire a presión durante la
35 etapa de vulcanización en la fabricación del neumático 1 o una abertura específica.

La presencia del orificio 21 que pone en comunicación la cámara 19 con el exterior del neumático 1 permite el equilibrado de las presiones y facilita la deformación del neumático 1 en funcionamiento.

El espacio anular hueco de la cámara 19 de un neumático 1 ocupa preferentemente un volumen inferior al volumen ocupado por el material que constituye el citado neumático 1.

40 En los ejemplos descritos aquí, la suela 11 está reforzada mecánicamente por armaduras 23, o juncos metálicos, alojados en el material del neumático 1. Las armaduras 23 aseguran un mejor mantenimiento del neumático 1 a pesar de las sollicitaciones mecánicas experimentadas por el mismo. La suela 11 presenta una mayor rigidez, una mejor resistencia a la fatiga que el resto del neumático 1 en funcionamiento.

En los modos de realización de las figuras 1 a 6, las armaduras 23 son en número de dos por suela 11. En los modos de realización de las figuras 7 a 12, las armaduras 23 son en número de tres por suela 11. El número de armaduras 23 se adapta en función de las dimensiones axiales de la suela 11. Las armaduras 23 se extienden sensiblemente en la circunferencia del neumático 1.

En los ejemplos descritos aquí, la primera pared de flanco 13 es la simétrica de la segunda pared de flanco 15 con respecto al plano medio YY. En lo que sigue, solo se describe en detalle la primera pared de flanco 13, véanse las
50 figuras 4, 8, 10 y 12.

Refiriéndose a las figuras 4, 8, 10 y 12, el corte axial permite analizar los perfiles del neumático. La pared de flanco 13 comprende, en este orden y sucesivamente según una dirección orientada radialmente desde el eje de revolución XX hacia el exterior, una porción próxima 131, una porción intermedia 133 y una porción distal 135. La porción próxima 131 está unida a la suela 11. La porción distal 135 está unida a la banda de rodadura 7. Se designa aquí por "interior"

las superficies orientadas hacia la cámara 19 y por “exterior” las superficies opuestas, orientadas hacia el exterior del neumático 1, incluida la de la suela 11 orientada radialmente hacia el interior.

5 Como se ve en las figuras 4, 8, 10 y 12, la porción intermedia 133 sobresale hacia la cámara 19 según una dirección sensiblemente paralela al eje de revolución XX. La porción intermedia 133 es cóncava. La porción próxima 131 y la porción distal 135 son convexas. La porción intermedia 133, vista desde el exterior del neumático 1, toma la forma de una cavidad anular que se extiende sobre la circunferencia del neumático 1 mientras que vista desde la cámara 19, el interior del neumático 1, la porción intermedia 133 toma la forma de un reborde anular que se extiende sobre la circunferencia del neumático 1.

10 La superficie interior de la pared de flanco 13 y la superficie exterior de la pared de flanco 13 son sensiblemente continuas. La continuidad de las superficies permite limitar el riesgo de aparición de concentración de tensión en funcionamiento. Los riesgos de deterioro o de rotura a consecuencia de deformación son limitados.

15 En los ejemplos descritos aquí, la porción intermedia 133 y la porción distal 135 son de grosores sensiblemente idénticos entre sí. Además, el grosor de la porción intermedia 133 por una parte, y de la porción distal 135 por otra, es sensiblemente homogéneo. En variante, los grosores de la porción intermedia 133 y de la porción distal 135 son diferentes.

20 Como se ve en las figuras 4, 8, 10 y 12 en sección según un plano que comprende el eje de revolución XX del neumático 1, la pared de flanco 13 presenta un perfil en S. En el estado descargado, la pared de flanco 13 presenta un punto de inflexión 130. Este punto de inflexión 130 marca el límite entre la porción intermedia 133 y la porción distal 135. En utilización, se aplica una fuerza sensiblemente radial sobre la banda de rodadura 7 resultante del peso de la máquina agrícola sobre el suelo. El neumático 1 se dice cargado. Bajo esta acción, la banda de rodadura 7 y la suela 11 tienen tendencia a ser aproximadas mutuamente a nivel del punto de contacto con el suelo. En consecuencia, las paredes de flancos 13, 15 se deforman.

25 Además del movimiento de rotación pura del neumático 1 alrededor de su eje de revolución XX en utilización, el punto de inflexión 130 experimenta un desplazamiento principalmente orientado según una dirección radial. El desplazamiento se orienta hacia el eje de revolución XX durante la compresión y hacia el lado opuesto durante el relajamiento. La componente axial, es decir paralelamente aleje de revolución XX, del desplazamiento del punto de inflexión 130 es pequeña con respecto a su componente radial. La porción distal 135 tiene tendencia a comprimirse en la dirección radial y a extenderse en la dirección axial y hacia el exterior del neumático 1. La porción intermedia 133 tiene tendencia a comprimirse en una dirección radial y a extenderse en una dirección axial y hacia la cámara 19.

30 Las figuras 22, 24 y 26 representan cada una un neumático 1 llevado por un soporte 101 rígido, en contacto con el suelo 90 pero en un estado en el que no está aplicada ninguna fuerza significativa. La figura 23, respectivamente 25, respectivamente 27, representa este mismo neumático 1 bajo el efecto de una fuerza sensiblemente uniforme aplicada de arriba abajo sobre el soporte 101. Esta fuerza está representada por las flechas F en las figuras.

35 El modo de realización de las figuras 26 y 27 comprende topes 81 que sobresalen en la cámara 19 desde la superficie interior de la suela 11. Una porción de la banda de rodadura 7 se apoya contra los topes 81 cuando el aplastamiento del neumático 1 es importante.

40 El desplazamiento axial medio del conjunto pared intermedia 133 y porción distal 135 es por tanto reducido. La expansión axial, es decir el aumento de anchura del neumático 1 en funcionamiento es limitado. De manera gráfica, las paredes de los flancos 13, 15 experimentan una deformación “en acordeón” en lugar de extenderse solamente hacia el exterior durante la compresión. Como se describirá en lo que sigue, esta pequeña expansión axial permite una yuxtaposición apretada de los neumáticos entre sí sobre un dispositivo rodante 100. Esta combinación de deformaciones permite además un mejor despegue de la tierra desde las superficies exteriores del neumático 1.

45 La configuración de la porción próxima 131 puede ser diferente en función de los modos de realización, como se ve en las figuras 4, 8, 10 y 12. La porción próxima 131 asegura la unión mecánica entre la porción intermedia 133 y la suela 11.

50 En la vista en corte del modo de realización de la figura 10, la porción próxima 131 es de grosor ligeramente superior al de la porción intermedia 133 y de la porción distal 135. La porción próxima 131 se extiende sensiblemente radialmente desde la suela 11. La porción próxima 131 lleva una superficie exterior en prolongación con la superficie terminal axial de la suela 11. Vistas desde el exterior del neumático 1, la suela 11 y la porción próxima 131 pueden ser confundidas.

55 En los modos de realización de las figuras 4, 8 y 12, la porción próxima 131 representa una pequeña proporción de la pared de flanco 13. Además, la superficie exterior de la porción próxima 131 y el extremo axial de la suela 11 al cual está unida están dispuestos a una distancia del plano medio YY superior a la distancia que separa la superficie exterior de la porción distal 135 y el plano medio YY. Dicho de otro modo, la anchura en la dirección axial de la suela 11 es estrictamente superior a la anchura del resto de neumático 1.

La pared de flanco 13 del modo de realización de las figuras 11 y 12 se parece a la pared de flanco 13 de las figuras 1 a 4. La diferencia entre la anchura de la suela 11 y la distancia máxima que separa las dos paredes de flancos 13, 15 es mayor en el modo de realización de las figuras 10 y 12 con respecto al modo de realización de las figuras 1 a 4.

5 Para facilitar el despegue de la tierra que tiene tendencia a adherirse al neumático 1, a la vez sobre la banda de rodadura 7 y sobre las paredes de flancos 13, 15, es preferible que las dos paredes de flancos 13, 15 se deformen en utilización. Cuanto mayor sea el desplazamiento en la dirección radial de la banda de rodadura 7 con respecto a la suela 11, más eficaz será la limpieza por deformación. Además, la dimensión axial del neumático 1 es controlada en el transcurso de su utilización de modo que la deformación no provoque o provoque poco el agrandamiento del neumático 1. En estado montado en dispositivo rodante 100 y yuxtapuesto con otros neumáticos, la extensión axial del neumático 1 es limitada.

15 La invención puede ser vista de la manera siguiente. Cada una de las dos paredes de flancos 13, 15 lleva una superficie interior y una superficie exterior. En por lo menos una de las paredes de flancos 13, 15, la parte de la superficie interior llevada por la porción intermedia 133 es convexa. La parte de la superficie exterior llevada por la porción intermedia 133 es cóncava. La parte de la superficie interior llevada por la porción distal 135 es cóncava. La parte de la superficie exterior llevada por la porción distal 135 es convexa. La citada pared de flanco 13, 15 presenta entonces una deformación controlada en funcionamiento para facilitar el despegue del fango desde el neumático 1.

Otra manera de definir la invención está representada en la figura 19. En un estado no cargado del neumático 1 y según direcciones paralelas al eje de revolución XX:

- 20 • la distancia entre la superficie terminal axial de la suela 11 y el plano medio YY está indicada por X11, pudiendo ser denominada esta dimensión semianchura de la suela 11;
- la distancia máxima entre la superficie interior de la porción próxima 131 y el plano medio YY está indicada por X131;
- la distancia mínima entre la superficie interior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY está indicada por X133;
- 25 • la distancia máxima entre la superficie interior de la porción distal 135 y el plano medio YY está indicada por X135;
- el grosor de la porción próxima 131 a nivel de la distancia máxima X131 entre la superficie interior de la porción próxima 131 y el plano medio YY está indicado por E131,
- el grosor de la porción intermedia 133 a nivel de la distancia mínima X133 entre la superficie interior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY está indicado por E133;
- 30 • el grosor de la porción distal 135 a nivel de la distancia mínima X135 entre la superficie interior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY está indicado por E135.

35 Se deduce entonces que, respectivamente en la porción próxima 131, la porción intermedia 133 y la porción distal 135, la distancia entre la superficie exterior por una parte y el plano medio YY por otra corresponde a la suma de la distancia entre la superficie interior y el plano medio YY, respectivamente X131, X133 y X135 a la cual se añade el grosor correspondiente, respectivamente E131, E133 y E135.

En caso de simetría del neumático 1 con respecto al plano medio YY, la anchura del neumático 1 a nivel de las diferentes porciones de las paredes de flanco 13, 15 se calcula multiplicando por dos la distancia entre el plano medio YY y la superficie exterior correspondiente.

40 La distancia mínima X133 entre la superficie interior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY es estrictamente inferior a la distancia máxima X135 entre la superficie interior de la porción distal 135 y el plano medio YY ($X133 < X135$). La distancia máxima $X133 + E133$ entre la superficie exterior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY es estrictamente inferior a la distancia máxima $X135 + E135$ entre la superficie exterior de la porción distal 135 y el plano medio YY ($X133 + E133 < X135 + E135$). La distancia mínima $X133 + E133$ entre la superficie exterior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY es estrictamente inferior a la distancia X11 entre la superficie terminal axial de la suela 11 y el plano medio YY ($X133 + E133 < X11$).

45 Preferentemente, la distancia mínima $X133 + E133$ entre la superficie exterior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY es estrictamente inferior a la distancia máxima X135 entre la superficie inferior de la porción distal 135 y el plano medio YY ($X133 + E133 < X135$). El punto de inflexión 130 en la unión de la porción intermedia 133 y de la porción distal 135 está situado a una distancia axial X130 del plano medio YY comprendida entre la distancia mínima $X133 + E133$ que separa la superficie exterior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY y la distancia máxima X135 que separa la superficie interior de la porción distal 135 y el plano medio YY ($X133 + E133 < X130 < X135$).

5 Preferentemente, la distancia máxima X_{131} entre la superficie interior de la porción próxima 131 y el plano medio YY es estrictamente superior a la distancia mínima X_{133} entre la superficie interior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY ($X_{131} > X_{133}$). La distancia máxima $X_{131} + E_{131}$ entre la superficie exterior de la porción próxima 131 y el plano medio YY es estrictamente superior a la distancia mínima $X_{133} + E_{133}$ entre la superficie exterior de la porción intermedia 133 y el plano medio YY ($X_{133} + E_{133} < X_{131} + E_{131}$). El grosor E_{133} de la porción intermedia 133 es sensiblemente idéntico al grosor E_{135} de la porción distal 135 ($E_{133} = E_{135}$).

10 Las relaciones dimensionales descritas anteriormente y representadas esquemáticamente en la figura 19 son traspasables a los modos de realización representados en las figuras precedentes. En el caso de un neumático 1 simétrico con respecto al plano medio YY, las relaciones dimensionales antes citadas son traspasables a las anchuras del neumático 1 multiplicando por dos las dimensiones antes citadas.

De manera general, el perfil de los neumáticos 1 según la invención comprende una posición radial intermedia entre la suela 11 y la banda de rodadura 7 para la cual la cubierta 17 es de anchura reducida con respecto a las posiciones radiales adyacentes.

15 Cada neumático 1 es realizado en un material flexible apropiado. El material utilizado puede comprender un caucho natural, o uno o varios cauchos sintéticos o bien uno de su mezcla. La composición química de los neumáticos 1 es elegida en combinación con las formas precedentemente descritas de modo que la deformación del citado neumático 1 en trabajo, es decir en rodaje sobre la tierra, permita un despegue eficaz del fango.

20 Se hace referencia ahora a las figuras 13 a 18. En cada uno de los tres modos de realización representados, los neumáticos 1,99 utilizados están desprovistos de crampones 3 y de dibujos 5. Los modos de realización de los neumáticos 1 provistos de tales crampones 3 y/o dibujos 5, por ejemplo los representados en las figuras 5 a 10, son compatibles con los dispositivos rodantes 100 descritos en lo que sigue.

25 El dispositivo rodante 100 para máquina agrícola, aquí un rodillo, comprende un soporte 101 y por lo menos un neumático 1 tal como se describió anteriormente. El soporte 101 es sensiblemente cilíndrico apropiado para girar alrededor de un eje de rotación. En estado ensamblado, el eje de rotación del soporte 101 está confundido con el eje de revolución XX de los neumáticos 1,99. El soporte cilíndrico 101 está provisto aquí, en cada uno de sus extremos, de una brida 105 destinada a asegurar el contacto con un árbol de rotación.

30 Se hace referencia ahora a las figuras 13 y 14. Los neumáticos 1 están insertados sucesivamente alrededor del soporte 101. Los neumáticos 1 están montados adyacentes y en contacto uno con otro. En el ejemplo descrito aquí, el extremo de la suela 11 de un neumático 1 está puesto en contacto con su homólogo de otro neumático 1 adyacente. Los neumáticos 1 situados en cada uno de los extremos del rodillo 100 están en contacto con la brida 105. La brida 105 desempeña entonces la función de tope axial. En variante, los neumáticos dispuestos en cada uno de los extremos del rodillo 100 pueden presentar una estructura específicamente adaptada. Por ejemplo, los neumáticos terminales pueden presentar una antisimetría con respecto a su plano medio YY.

35 Como está representado en la figura 14, la sucesión de neumáticos 1 en la dirección axial XX está dispuesta de modo que la cubierta del rodillo 100 presenta un motivo elemental repetido en la dirección del eje de revolución XX y un paso p de repetición correspondiente a la distancia de "cresta a cresta" o de "hueco a hueco". Los neumáticos 1 pueden formar en el suelo surcos sensiblemente paralelos entre sí y equidistantes, surcos en los cuales se podrán por ejemplo sembrar granos. El espaciamiento entre los centros de los surcos corresponde al intervalo entre cada motivo y al paso p. En las figuras 13 y 14, el motivo corresponde a la anchura de un neumático 1.

40 El rodillo 100 presenta aquí un paso p comprendido entre 60 milímetros y 250 milímetros, por ejemplo 125 milímetros, 143 milímetros, 150 milímetros o 167 milímetros. El valor del paso p es elegido para corresponder a la anchura deseada entre dos surcos y especialmente en función de los valores estándar en el ámbito para adaptarse a las otras máquinas agrícolas existentes, por ejemplo las sembradoras.

45 Se hace referencia a las figuras 15 y 16. El espaciamiento entre los surcos puede ser ajustado por interposición entre los neumáticos 1 adyacentes de elementos anulares intercalares cuya anchura se elige. La anchura de los surcos tratada por los neumáticos 1 puede ser elegida en función de las aplicaciones para permitir, por ejemplo, adaptar la separación entre dos líneas de semillas.

50 En las figuras 15 y 16, los elementos comunes con los del modo de realización de las figuras 13 y 14 están numerados de manera idéntica. En este modo de realización, los neumáticos 1 están mutuamente espaciados. Separadores 103, o flejes, están montados alrededor del soporte 101 e intercalados entre cada uno de los neumáticos 1. Los separadores 103 toman aquí la forma de anillos realizados preferentemente en un material que presente propiedades mecánicas similares a las de los neumáticos 1, por ejemplo caucho natural o sintético armados con insertos metálicos. En variante, los separadores 103 pueden ser realizados de un material plástico que presente una elasticidad sensiblemente inferior a la de los neumáticos 1.

55 La anchura en la dirección axial y/o el número de separadores 103 entre cada neumático 1 son elegidos de modo que el paso P del rodillo 100 sea homogéneo sobre el rodillo 100. La presencia o ausencia de separador 103 con neumáticos 1 idénticos permite además elegir el valor del paso P.

En el ejemplo representado aquí, dos separadores 103 están interpuestos entre cada neumático 1. Tres separadores 103 están dispuestos entre cada neumático terminal y la brida 105 que es adyacente al mismo. El paso P del rodillo 100 corresponde a la suma de la anchura de un neumático 1 y de la anchura de dos separadores 103.

5 Se hace referencia a las figuras 17 y 18. En el modo de realización representado aquí, neumáticos 1 tales como los descritos anteriormente y neumáticos 99 diferentes están dispuestos alternativamente en la dirección axial XX del rodillo 100. En el ejemplo representado aquí, el rodillo 100 está desprovisto de separador 103. En variante, pueden ser utilizados varios separadores 103.

El paso P del rodillo 100 corresponde la suma de la anchura de un neumático 1 y la anchura de un neumático 99. En función de la forma de los neumáticos 1,99, pueden formarse en la tierra varios surcos por paso P, similares o no.

10 En un modo de realización no representado, un rodillo que comprende neumáticos 1 tal como está representado en las figuras 11 y 12 permite formar dos surcos similares y paralelos por neumático 1.

15 Las figuras 20 y 21 muestran cada una un modo de realización de un neumático 1. Las partes similares a las ya descritas están numeradas de la misma manera. El dispositivo rodante 100 es aquí una rueda. El soporte 101 es aquí una llanta 71. El neumático 1 está montado sobre la llanta 71. La llanta 71, como el soporte 101 de los modos de realización precedentes, soporta el neumático 1. En el ejemplo de las figuras 20 y 21, una llanta 71 soporta un solo neumático 1. En variante, una llanta 71 de rueda 100 soporta varios neumáticos 1 yuxtapuestos.

Los neumáticos 1 comprenden aquí un talón 51 que se extiende radialmente hacia el eje de revolución XX desde la superficie radialmente interior de la suela 11. El talón 51 es de forma complementaria a un alojamiento 61 formado en la superficie radialmente exterior de la llanta 71.

20 La llanta 71 está formada aquí de dos anillos 73 y 75. Los dos anillos 73 y 75 son de formas complementarias y se ensamblan a una y otra parte del talón 51. La zona de contacto entre los dos anillos 73 y 75 corresponde sensiblemente al plano medio YY del neumático 1. Los anillos 73 y 75 son mantenidos juntos por medios de fijación 77, aquí tornillos y tuercas. La llanta 71 comprende además una placa 79 en forma general de disco mantenido entre los dos anillos 73 y 75. La placa 79 es sensiblemente perpendicular a, y está centrada sobre, el eje de revolución XX.

25 Varias llantas 71 provistas de neumáticos 1 pueden ser solidarizadas una a otra y/o con soportes 101 cilíndricos. El ensamblaje forma entonces un soporte unitario que soporta varios neumáticos 1. El ensamblaje provisto de sus neumáticos 1 forma entonces un dispositivo rodante 100 unitario.

30 Los modos de realización representados en las figuras 13 a 18 son algunos ejemplos de combinaciones posibles de neumáticos 1,99 para formar un rodillo 100 para máquina agrícola. En función del trabajo deseado de la tierra, el especialista en la materia podrá considerar otras combinaciones.

Los neumáticos 1 de la invención pueden ser realizados en diferentes dimensiones, típicamente con diámetros exteriores comprendidos entre 200 milímetros y 1000 milímetros y que pueden adaptarse alrededor de los soportes 101 de rodillos 100 existentes, estándares o no. Por ejemplo, estos soportes 101 tienen diámetros que pueden estar comprendidos entre 150 milímetros y 900 milímetros.

35 Naturalmente, la invención no está limitada a las formas de realización descritas anteriormente a modo de ejemplos y se extiende a otras variantes sin salirse del marco de las reivindicaciones adjuntas.

Se comprenderá que la forma precisa del neumático puede estar adaptada en función de diferentes criterios relacionados con la utilización deseada del dispositivo rodante.

40 La invención encuentra una aplicación particular a los rodillos y ruedas de utilización agrícola, en particular a los rodillos para sembradoras agrícolas, para permitir realizar surcos destinados a recibir granos o semillas. Estas ruedas y rodillos pueden ser utilizados igualmente para apisonar el suelo después de la siembra. Estos pueden ser utilizados solos o en combinación con una sembradora o una herramienta de preparación del suelo, animada o no.

45 La invención no se limita a los ejemplos de neumáticos y de dispositivo rodante anteriormente descritos, solamente a modo de ejemplos, sino que la misma engloba todas las variantes que podrá considerar el especialista en la técnica dentro del marco de las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Neumático (1) para máquina agrícola, que presenta un eje de revolución (XX) y que comprende una banda de rodadura (7), una suela (11) situada en el lado opuesto a la banda de rodadura (7), y dos paredes de flanco (13, 15) que unen la banda de rodadura (7) a la suela (11), formando conjuntamente la banda de rodadura (7), la suela (11) y las dos paredes de flancos (13, 15) una cubierta (17) que define una cámara (19) en el interior del neumático (1), caracterizado por que la cámara (19) está en comunicación con el exterior del neumático (1), en funcionamiento del citado neumático,
- 10 por que una por lo menos de las paredes de flancos (13, 15) comprende, en este orden y sucesivamente según una dirección orientada radialmente desde el eje de revolución (XX) hacia el exterior, una porción próxima (131), una porción intermedia (133) y una porción distal (135), con un punto de inflexión (130) que delimita la porción intermedia (133) y la porción distal (135), y
- por que: la porción intermedia (133) sobresale hacia la cámara (19) según una dirección sensiblemente paralela al eje de revolución (XX), en estado descargado, de modo que en funcionamiento la pared de flanco presente una deformación incrementada de manera controlada.
- 15 2. Neumático (1) según la reivindicación 1, en el cual la porción intermedia (133) y la porción distal (135) son de grosor sensiblemente idénticos entre si y homogéneo.
3. Neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la citada rueda de flanco (13; 15) presenta, en sección, según un plano que comprende el eje de revolución (XX) del neumático (1) en estado descargado, un perfil en S.
- 20 4. Neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además por lo menos una armadura (23) alojada en la suela (11).
5. Neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la porción próxima (131) se extiende sensiblemente radialmente desde la suela (11) y lleva una superficie exterior en prolongación con una superficie terminal axial de la suela (11).
- 25 6. Neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual, según cualquiera dirección paralela al eje de revolución (XX), la suela (11) presenta una dimensión en anchura estrictamente superior a la distancia máxima que separa las dos paredes de flancos (13, 15), en estado descargado.
- 30 7. Neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la porción intermedia (133) está dispuesta para extenderse hacia la cámara (19) bajo el efecto de una compresión radial, estando dispuesta la porción distal (135) para extenderse hacia el lado opuesto de la cámara (19) bajo el efecto de una compresión radial.
8. Dispositivo rodante (100) para máquina agrícola, que comprende un soporte (101) sensiblemente cilíndrico apropiado para girar alrededor de un eje (XX) y por lo menos un neumático (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes montado alrededor del soporte (101).
- 35 9. Dispositivo rodante según la reivindicación 8, que comprende además por lo menos un separador (103) montado alrededor del soporte (101), adyacente y en contacto con el citado neumático (1) de manera que el citado neumático (1) sea mantenido a distancia de otro neumático (99) montado alrededor del soporte (101).
10. Dispositivo rodante según una de las reivindicaciones 8 y 9, en el cual el soporte (101) toma la forma de una llanta (71) alrededor de la cual está montado el neumático (1).
- 40 11. Dispositivo rodante según una de las reivindicaciones 8 y 9, en el cual el soporte (101) comprende un ensamblaje de llantas (71), estando montado el citado neumático (1) alrededor de por lo menos una de las llantas (71).

Fig.1

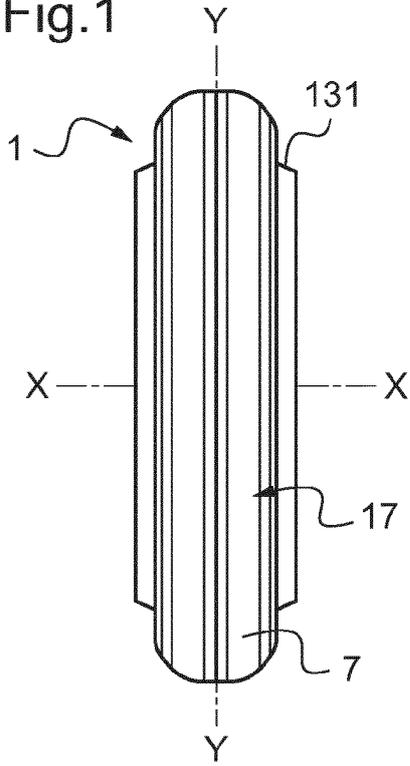


Fig.2

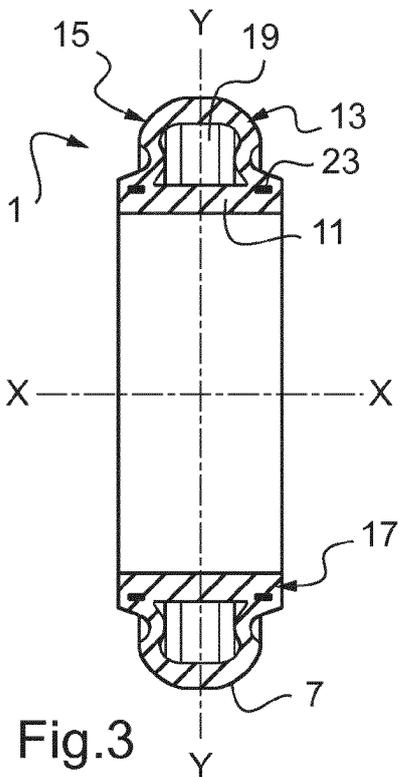
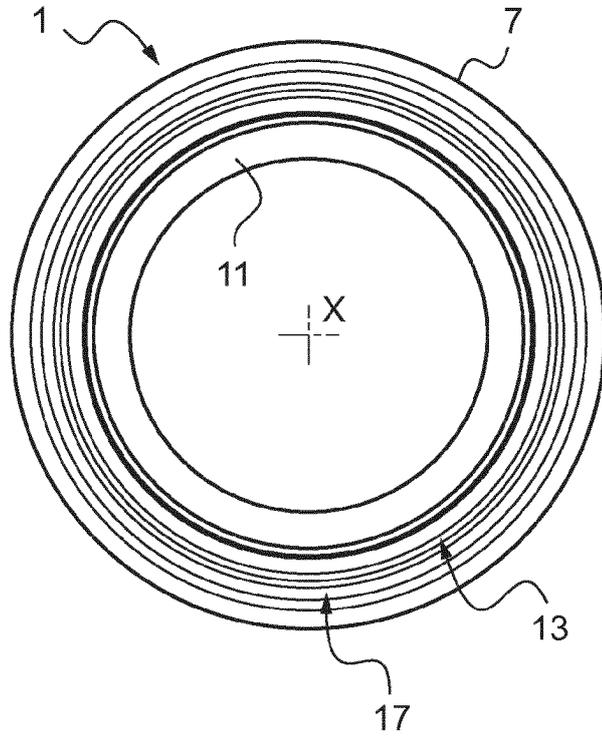


Fig.3

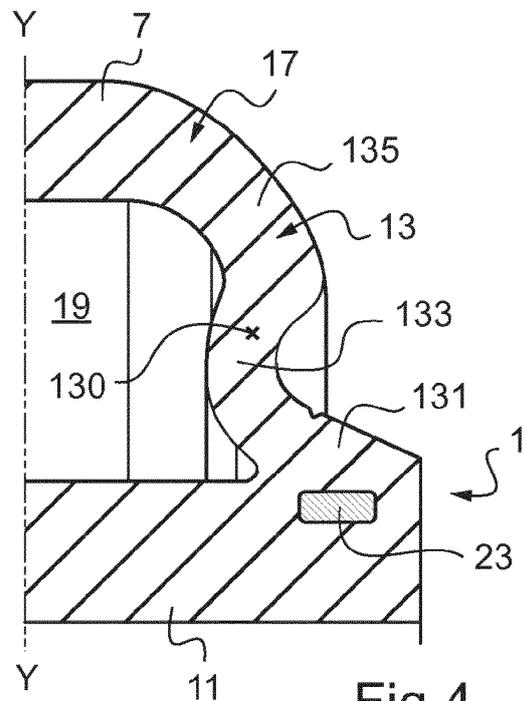
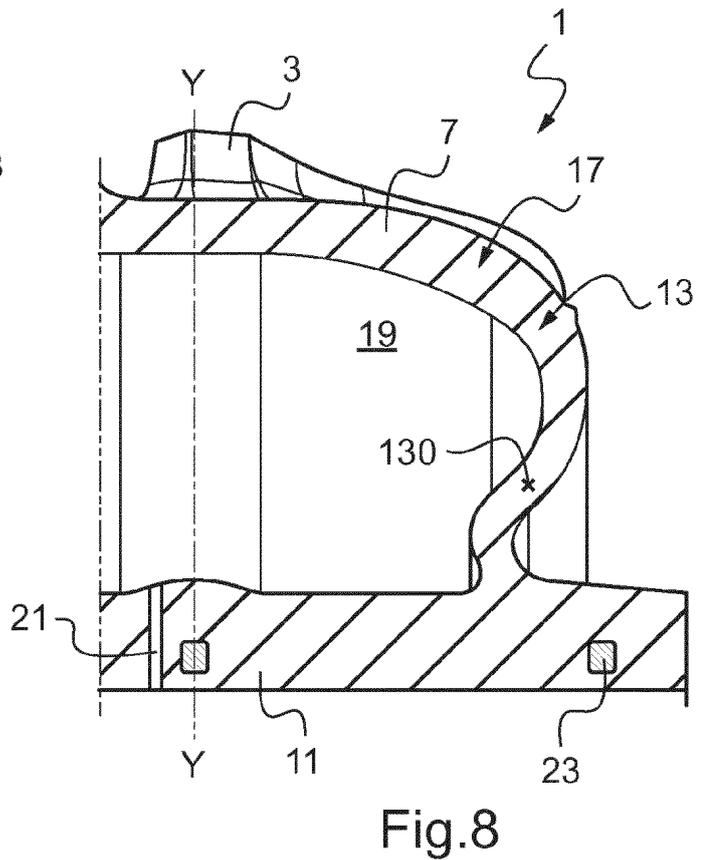
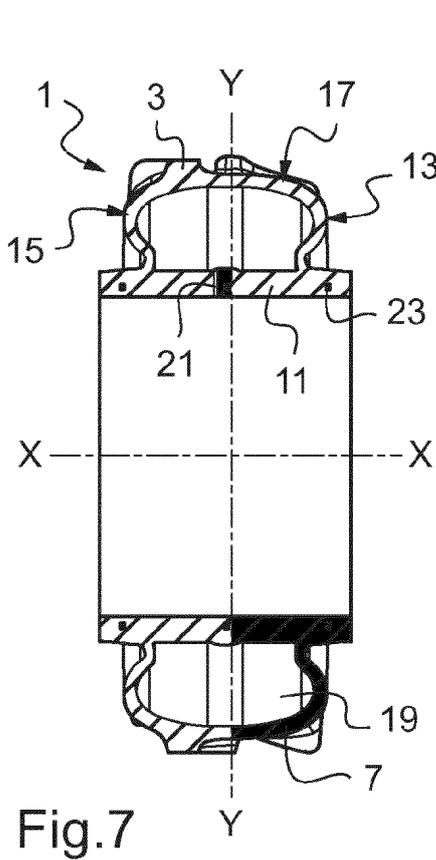
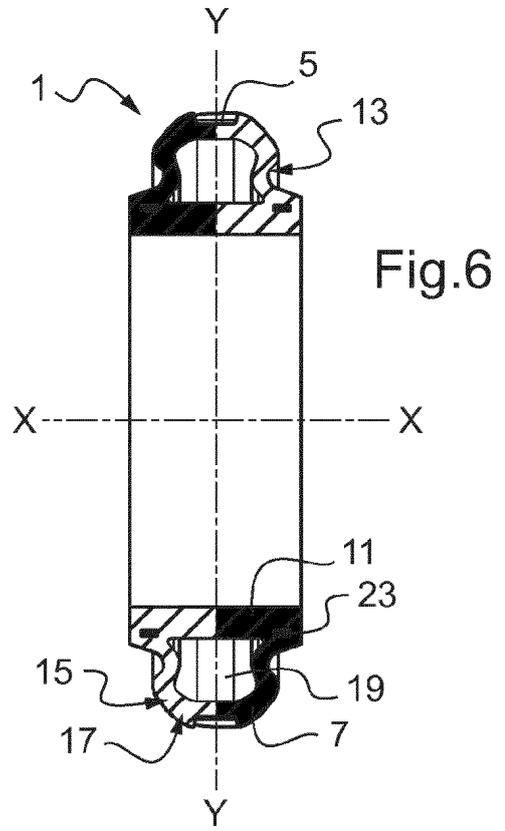
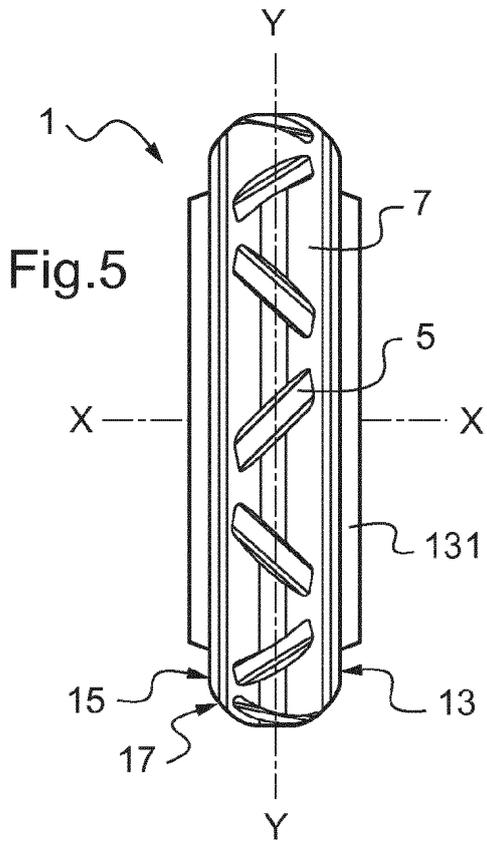
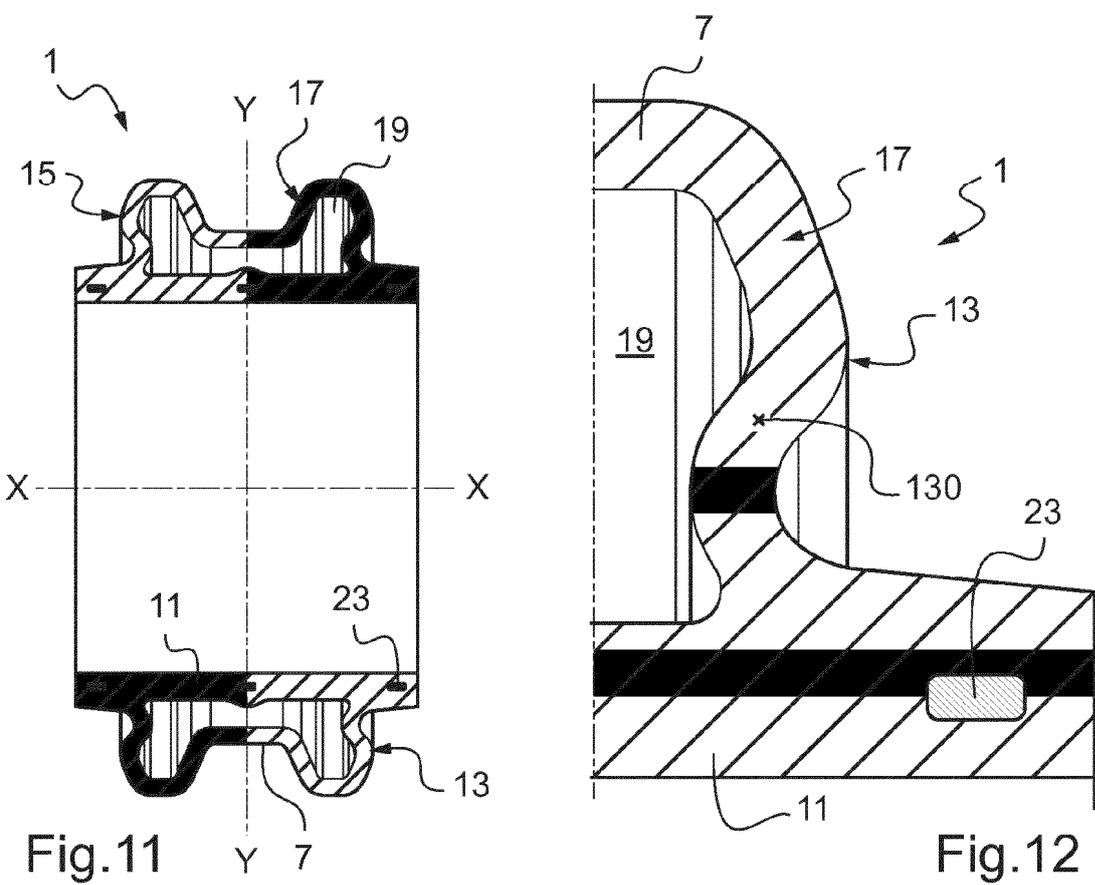
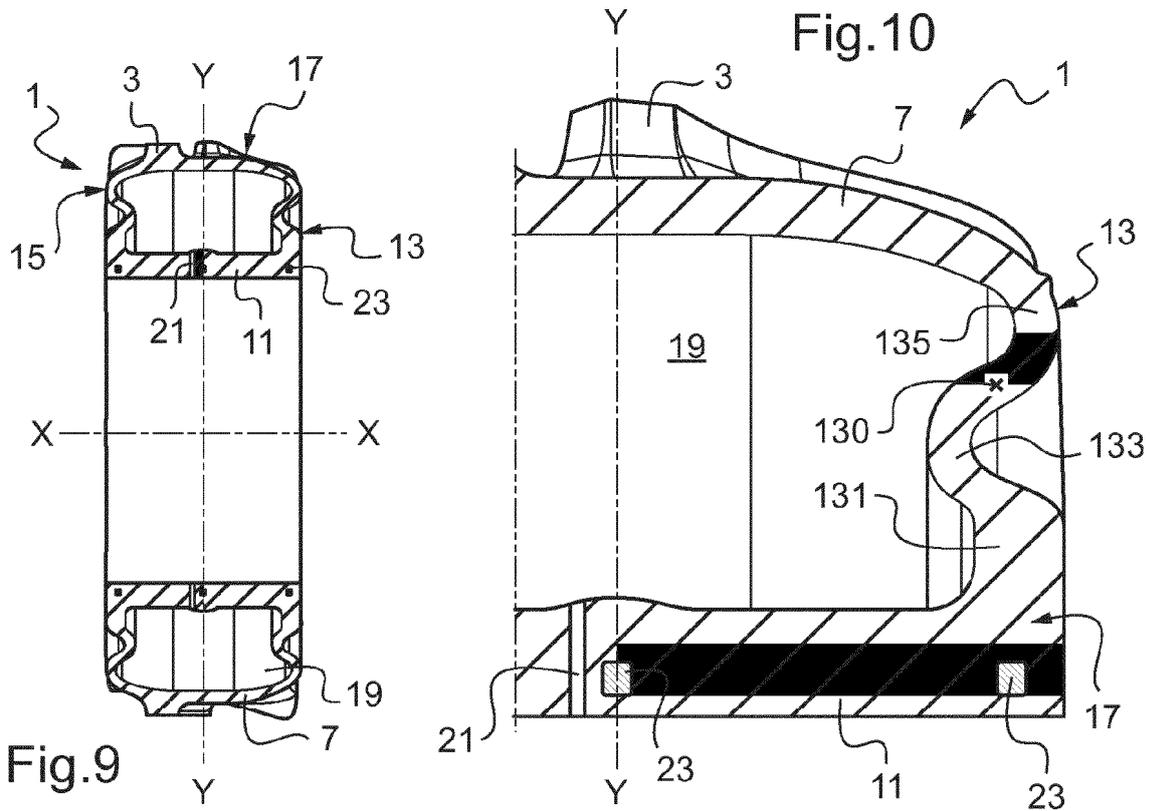


Fig.4





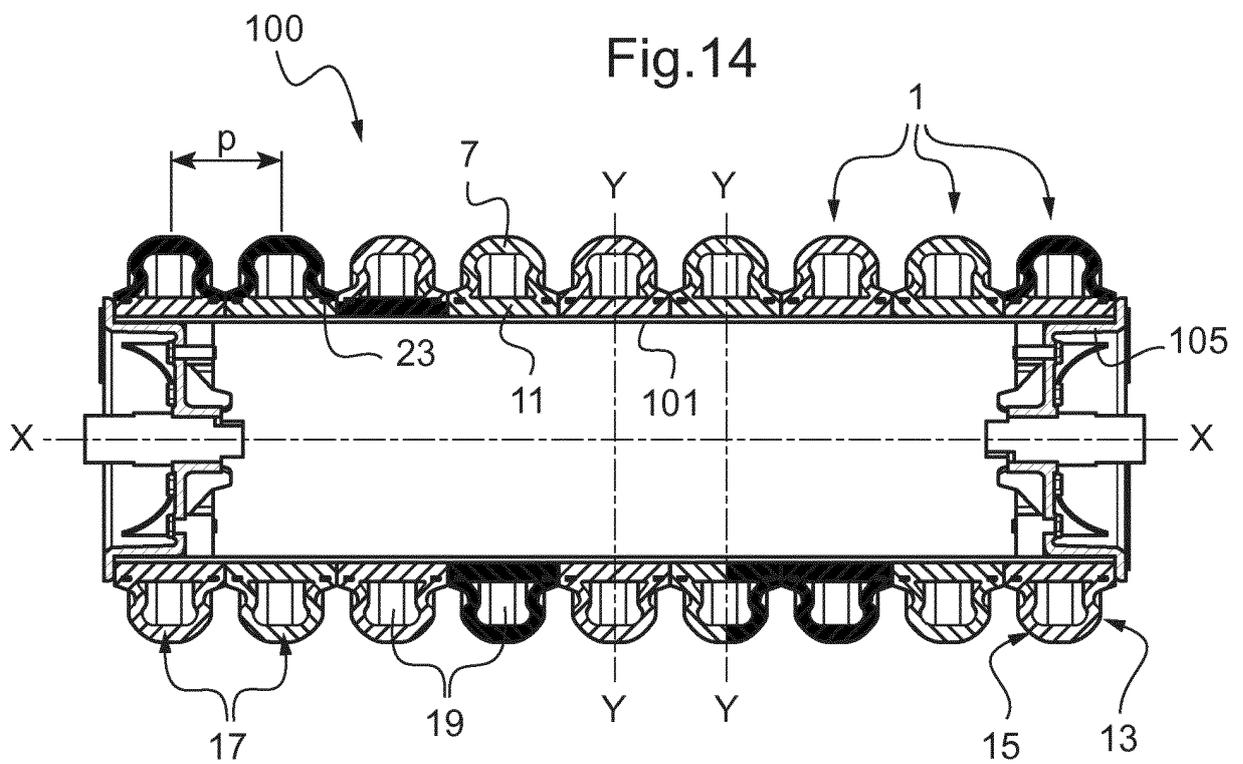
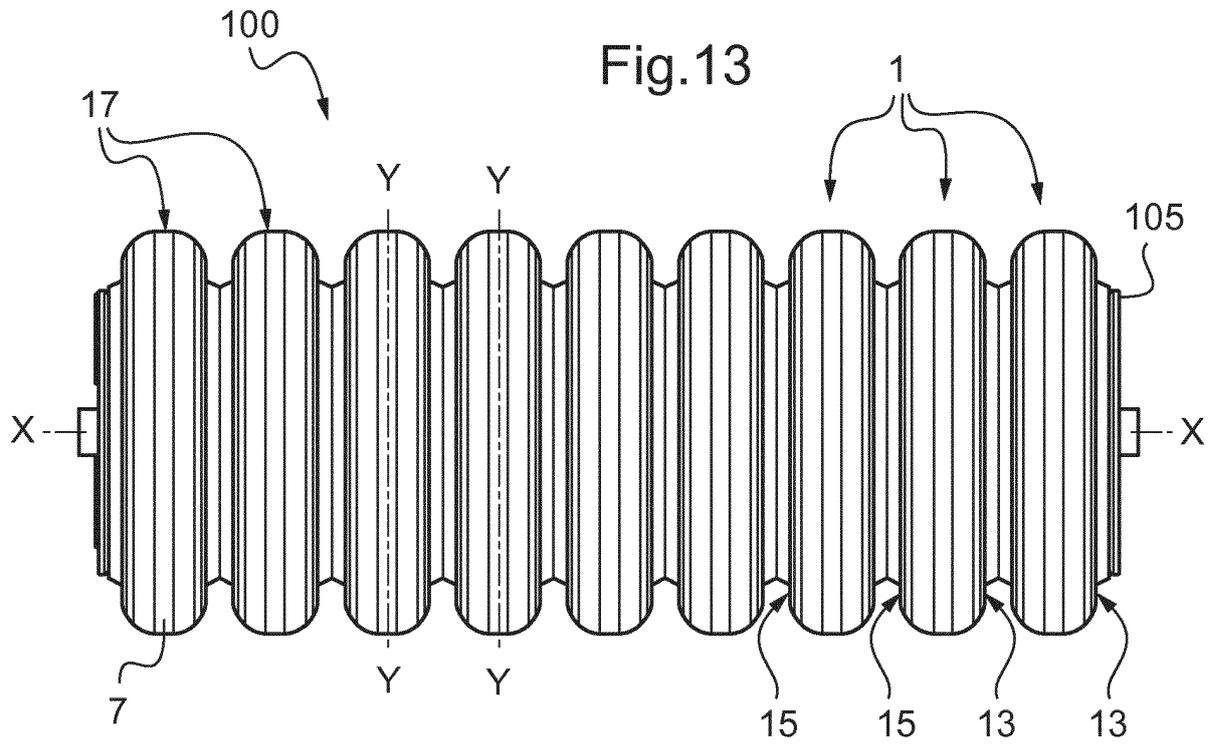


Fig.15

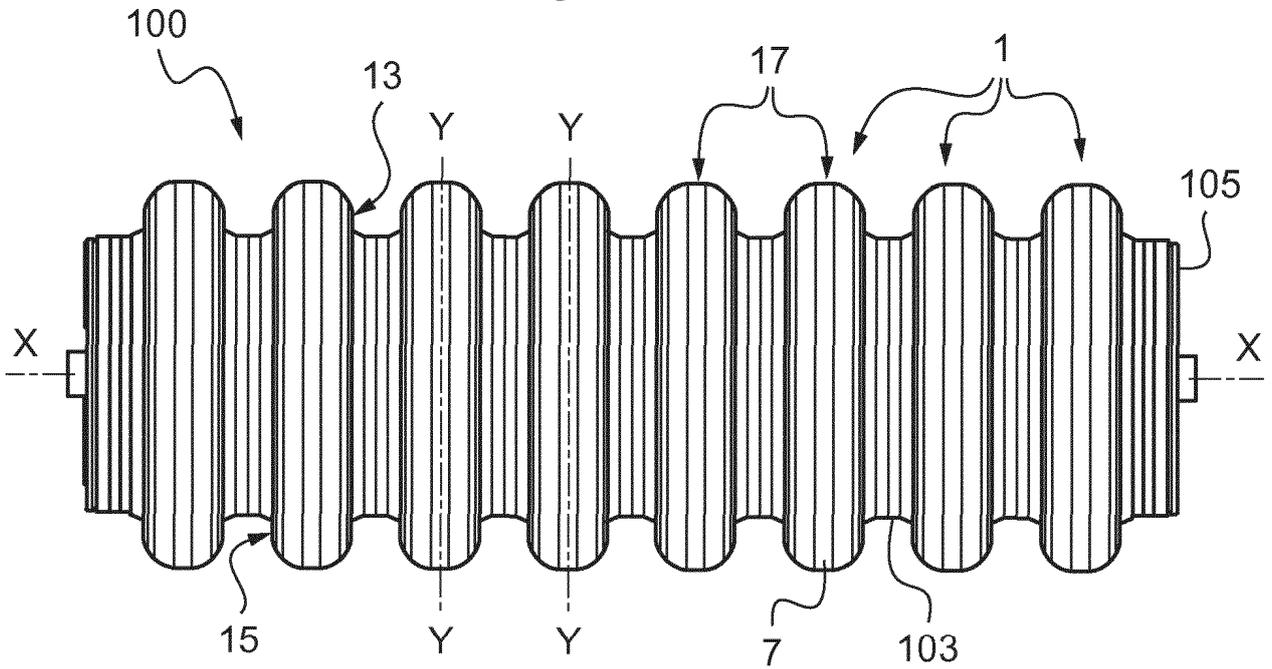
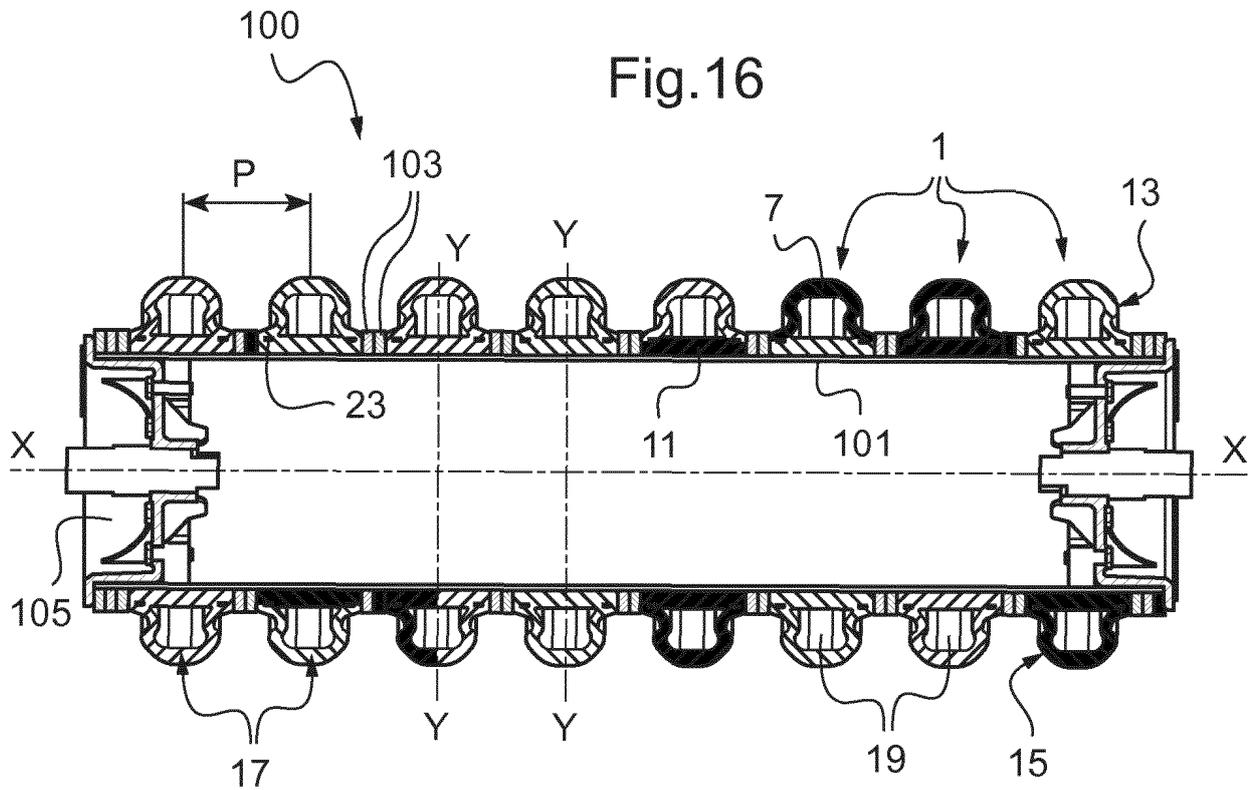
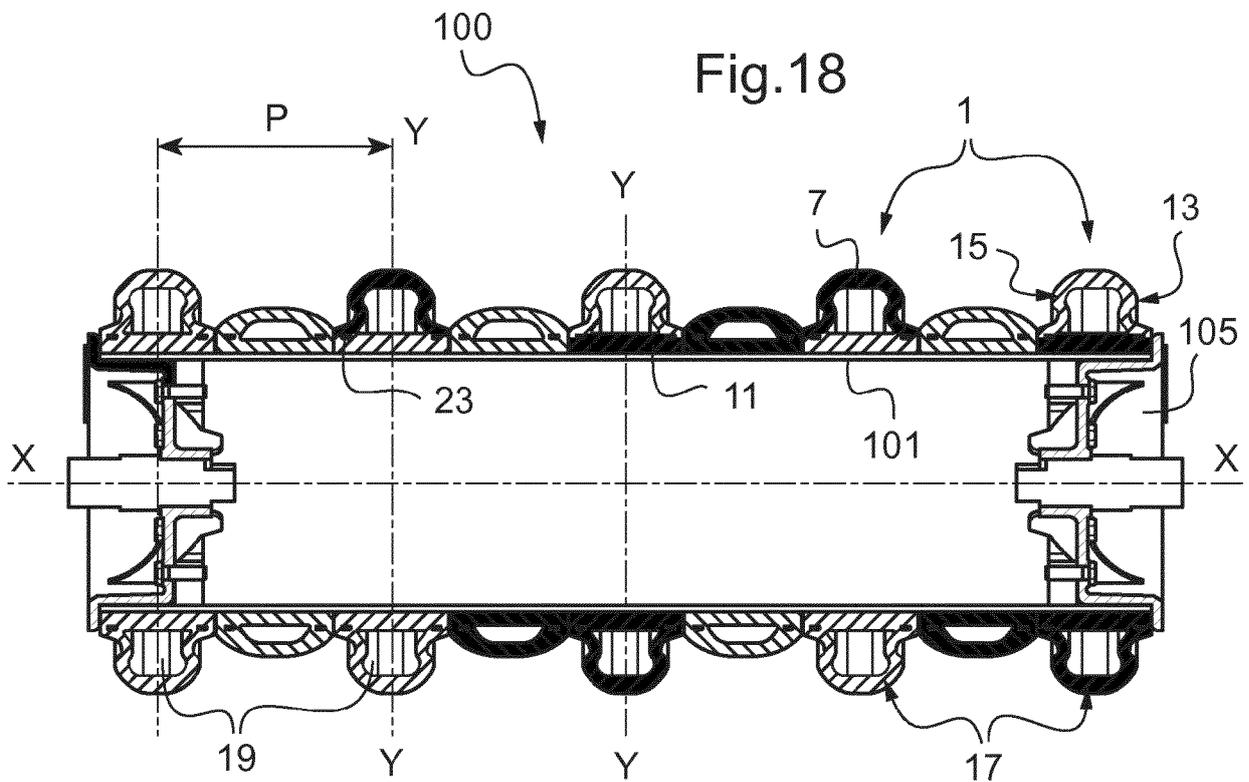
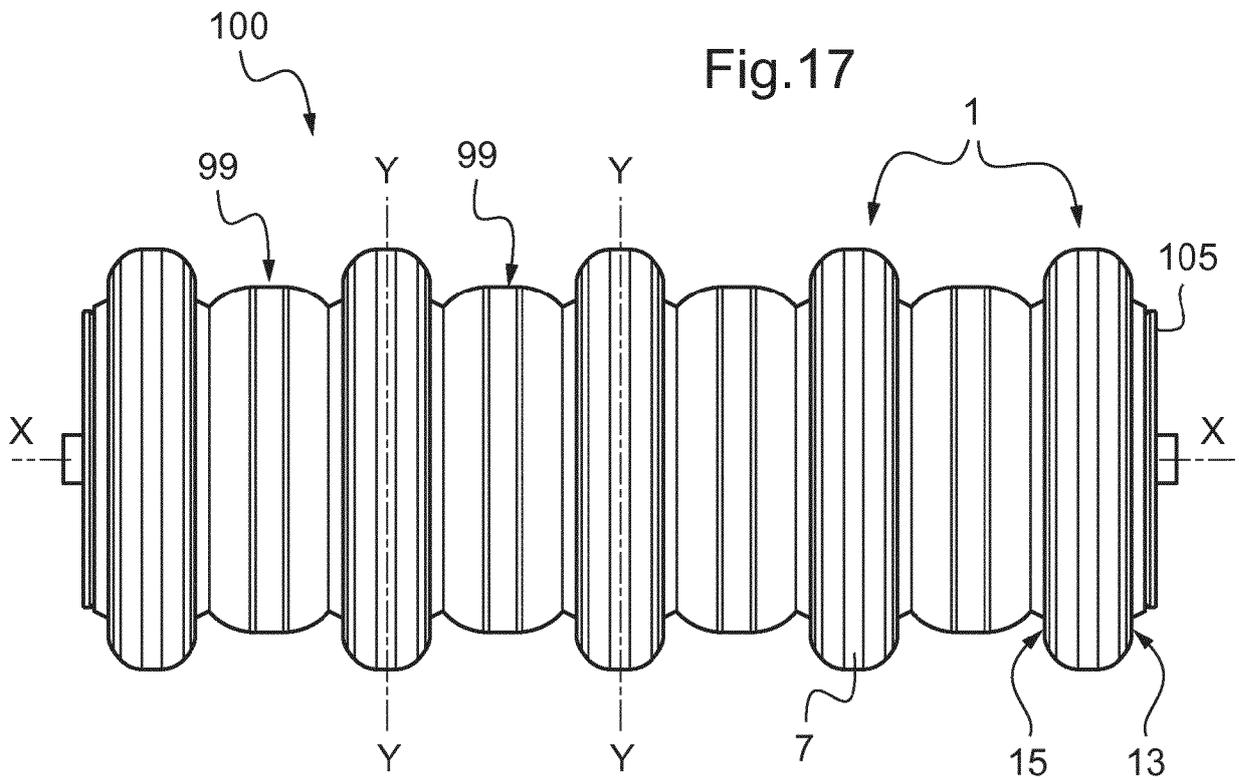
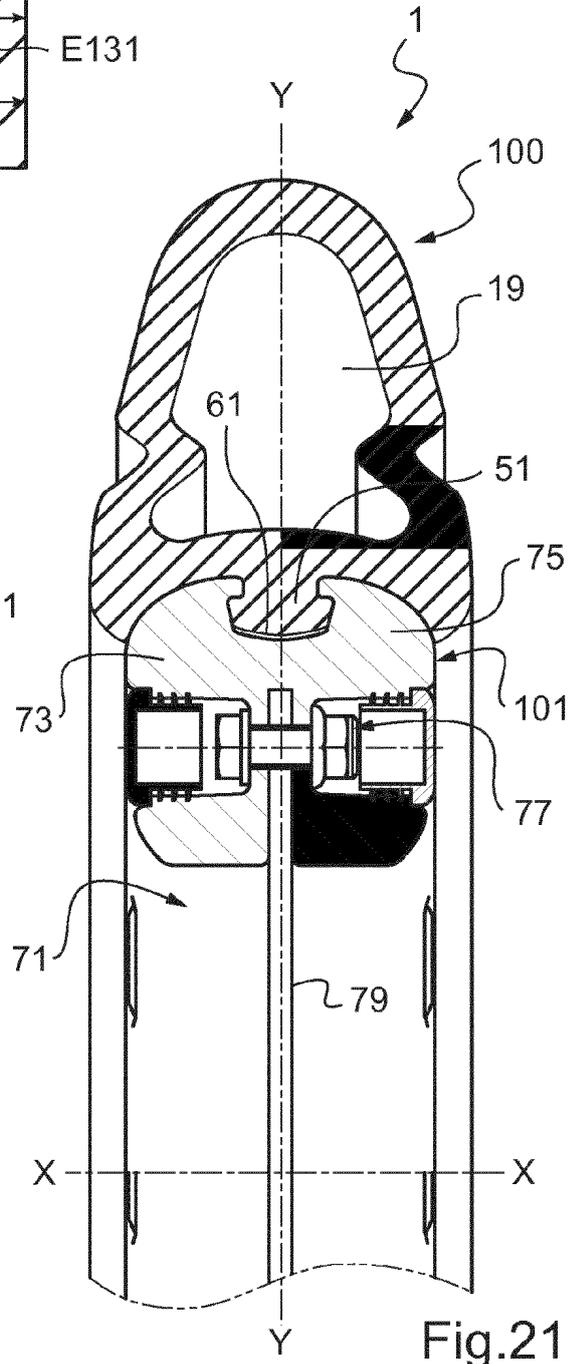
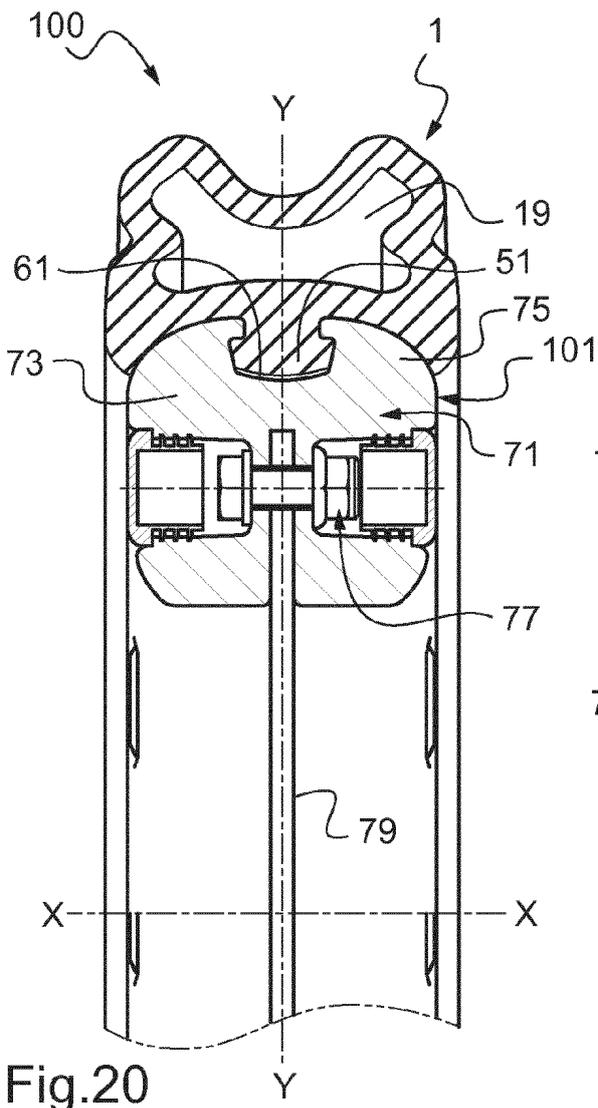
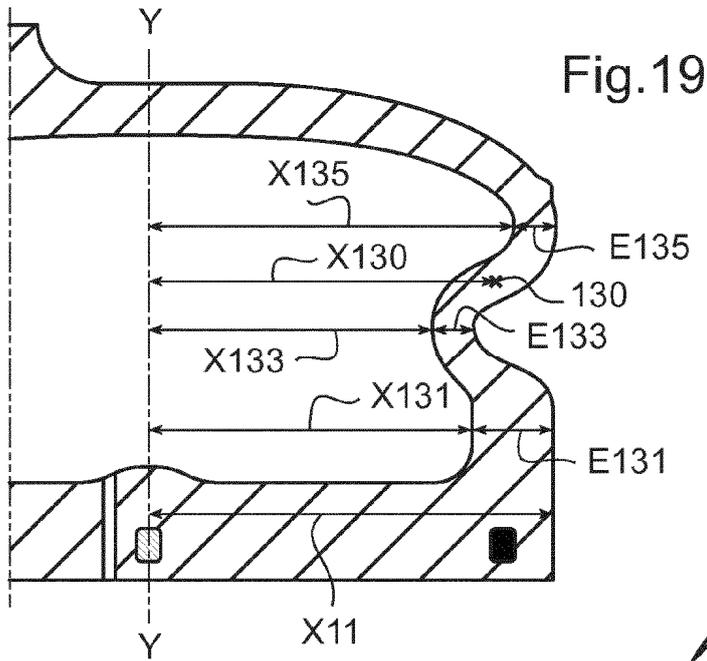


Fig.16







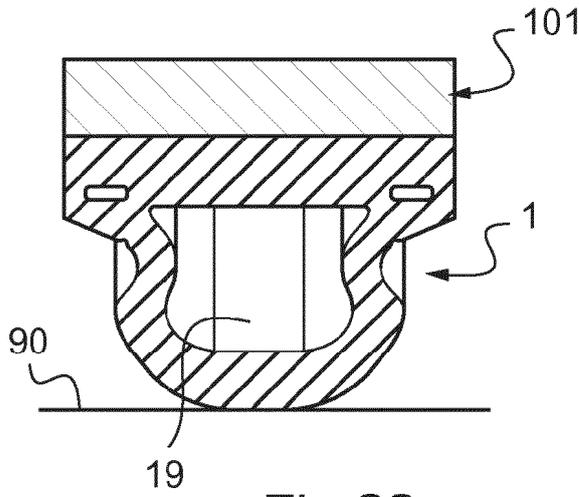


Fig.22

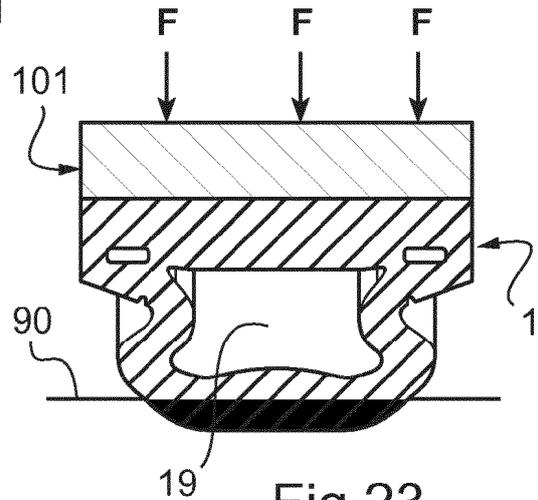


Fig.23

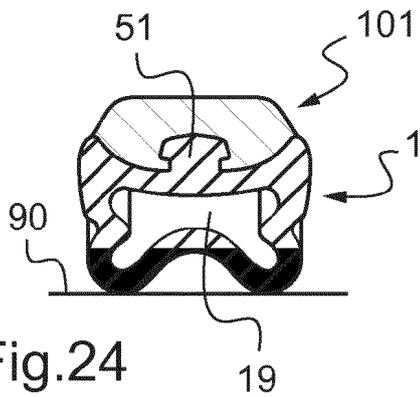


Fig.24

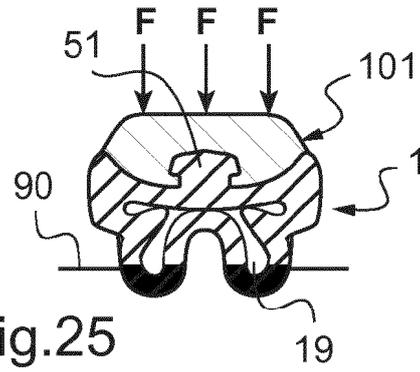


Fig.25

Fig.26

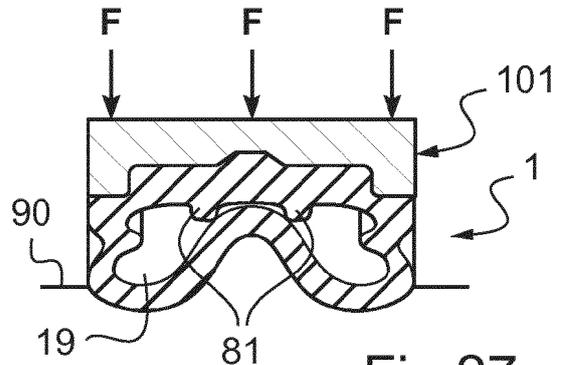
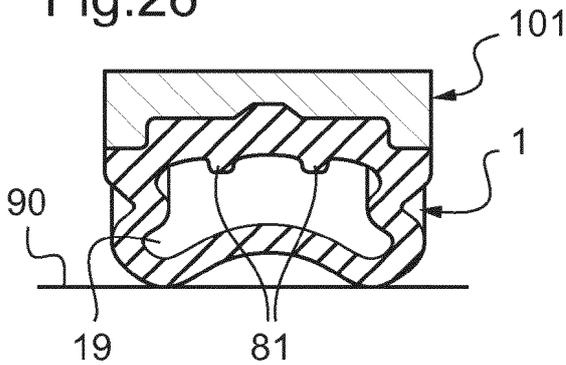


Fig.27