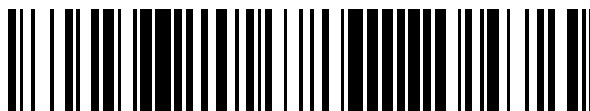


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 037**

51 Int. Cl.:

**A01B 29/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2010** **E 10290299 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017** **EP 2269431**

54 Título: **Rodillo de neumáticos semi-huecos, particularmente para máquinas agrícolas**

30 Prioridad:

**08.06.2009 FR 0902759**

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

**05.10.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PHELY, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 636 037 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**

Rodillo de neumáticos semi-huecos, particularmente para máquinas agrícolas

La invención se refiere a un rodillo provisto de neumáticos semi-huecos y destinado a las máquinas agrícolas y similares.

5 Los rodillos de máquinas agrícolas son usualmente combinados con diversos útiles o máquinas, como útiles de trabajo del suelo, sembradoras, etc. Lo mas frecuente es que una tal máquina comprenda una combinación de útiles soportados por la parte trasera de un tractor y seguido por un rodillo. El rodillo sirve principalmente para reafirmar la tierra que ha sido previamente trabajada por los útiles y para ajustar la profundidad de trabajo de los útiles.

10 Existen numerosos tipos de rodillos, que van desde el rodillo tradicional, constituido por un cilindro metálico, hasta rodillos más recientes que comprenden elementos anulares flexibles, tales como neumáticos o análogos, ensartados en un tubo montado rotativo alrededor de un eje.

Se puede tratar, por ejemplo, de neumáticos del tipo semi-hueco como enseña la publicación FR-A-2763279 a nombre de la solicitante.

15 Estos neumáticos de tipo semi-hueco son ensartados directamente alrededor de un soporte tubular y no están inflados, lo que les confiere una cierta flexibilidad. Tienen generalmente un perfil en cúpula, lo que les permite crear surcos en el suelo, por ejemplo para sembrar granos por medio de una sembradora dispuesta en la parte trasera del rodillo.

20 Estos rodillos son satisfactorios, pero tienen el inconveniente de ser relativamente pesados, lo que requiere tractores de gran potencia, en particular cuando el rodillo forma parte de una máquina transportada, que debe ser levantada en la parte trasera del tractor cuando este último tractor efectúa maniobras de retorno o circula en carretera.

El peso elevado de los rodillos conocidos es debido en gran parte al soporte tubular que está formado de un cilindro hueco de acero de gran diámetro que recibe directamente los neumáticos.

A modo de ejemplo, el peso de un rodillo conocido provisto de neumáticos del tipo semi-hueco es como mínimo de 350 kg para una anchura de 3 m y un diámetro de neumáticos de 500 a 600 mm.

25 El documento FR 2 776 239 divulga un rodillo según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene principalmente como objetivo superar los inconvenientes mencionados anteriormente.

Propone, a este efecto, un rodillo que comprende un soporte tubular apropiado para girar alrededor de un eje y una pluralidad de neumáticos del tipo semi-hueco montados alrededor del soporte tubular.

30 Según la invención, el rodillo comprende pares de riostras concebidas para mantener los neumáticos separados del soporte tubular, teniendo cada riostra un cubo apropiado para ser ensartado alrededor del soporte tubular y un borde periférico, estando los bordes periféricos de las riostras de un mismo par dispuestos para sujetar una parte anular de retención del neumático, estando un anillo elástico dispuesto alrededor del soporte tubular entre los cubos de dos riostras que pertenecen a dos pares adyacentes.

35 De ello resulta que cada uno de los neumáticos de tipo semi-hueco es mantenido separado del soporte tubular por un par de riostras ensartadas alrededor del soporte tubular y que juegan así el papel de órgano de soporte y de separación para el neumático.

Es posible por tanto utilizar un soporte tubular, generalmente un cilindro de acero de diámetro reducido, para soportar los rodillos de la técnica anterior, en el que los neumáticos estaban directamente ensartados alrededor del soporte tubular.

40 La presencia de anillos elásticos dispuestos de manera alternada con los pares de riostras permite asegurar una flexibilidad axial al conjunto y evitar, en el juego necesariamente presente entre el soporte tubular y la riostra, que se deteriore el conjunto.

45 Además, estos anillos elásticos cumplen la función de separadores, en la dirección axial, lo que permite modificar la separación axial entre los neumáticos semi-huecos y por tanto modificar a voluntad el paso que los separa, mediante la sustitución de los anillos elásticos por otros anillos de dimensión axial diferente.

La ganancia de peso así obtenida en un rodillo según la invención puede ser del orden de 25 a 30% con respecto a un rodillo de la técnica anterior.

Por otra parte, según una posible realización no cubierta por la invención, las riostras están realizadas por moldeo a partir de una materia plástica, lo que contribuye a disminuir el peso del rodillo.

En la descripción que sigue, dada solo a modo de ejemplo, se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista parcial en sección axial de un rodillo según una primera forma de realización de la invención, estando tomada la sección según la línea I - I de la figura 2;

La figura 2 es una vista desde un extremo del rodillo de la figura 1;

5 La figura 3 es una vista parcial en sección axial y en perspectiva del rodillo de la figura 1;

La figura 4 es una vista parcial en perspectiva del soporte tubular del rodillo de las figuras 1 y 3;

La figura 5 es una vista en sección transversal de un neumático;

La figura 6 es una vista parcial en perspectiva de una riostra;

10 La figura 7 es una vista análoga a la de la figura 6 que muestra una riostra destinada a un rodillo de extremo y provista de refuerzos en la región del cubo;

Las figuras 8 a 10 son vistas en perspectiva de anillos elásticos que tienen dimensiones axiales de valores crecientes;

La figura 11 es una vista parcial en sección axial de un rodillo, que muestra las fuerzas que se ejercen sobre un anillo elástico comprimido entre dos riostras; y

15 La figura 12 es una vista en sección axial de un rodillo de dos neumáticos semi-huecos según una segunda forma de realización de la invención.

20 La figura 1 muestra un rodillo 10 que comprende un soporte tubular 12, constituido aquí por un cilindro de acero de diámetro  $d$ , y apropiado para girar alrededor de un eje de rotación XX. Este soporte tubular 12 recibe una pluralidad de neumáticos 14 de tipo semi-hueco. Este rodillo comprende un número elevado de neumáticos 14, por ejemplo de diez a veinte, de los cuales sólo están representados seis en la figura 1 para simplificar el dibujo.

Cada uno de los neumáticos 14, a excepción de los neumáticos de los extremos, es mantenido separado del soporte tubular 12 por un par de riostras 16, de forma general anular, cada una de las cuales comprende un cubo 18, apropiado para ser ensartado alrededor del soporte tubular 12, y un borde periférico 20 de forma circular.

25 Los bordes periféricos 20 de las riostras 16 de un mismo par están dispuestos para sujetar una parte anular de retención 22 de un neumático 14, como se verá con detalle más adelante.

Por otra parte, un anillo elástico 24 está dispuesto cada vez alrededor del soporte tubular 12 entre los cubos 18 de dos riostras 16 que pertenecen a dos pares adyacentes.

30 El rodillo comprende neumáticos de extremo, que son idénticos a los otros, y cada uno de los cuales es retenido entre una riostra 16 análoga a la que soporta los neumáticos intermedios y una brida de extremo 26 fijada a un extremo del soporte tubular 12.

35 Esto permite mantener un apilamiento alterno de pares de riostras 16 y de anillos elásticos 24 de manera apretada, en la dirección axial, entre las dos bridas extremas 26. Como existe un juego necesario (normalmente del orden de algunos milímetros) entre el soporte tubular y cada una de las riostras, se puede por tanto realizar una compresión axial sobre el soporte tubular para proporcionar una flexibilidad axial al conjunto y evitar que el juego definido anteriormente deteriore el conjunto.

40 Como se puede apreciar en las figuras 1 a 3, cada una de las bridas extremas 26 lleva un muñón de árbol 28 que se extiende en la dirección del eje de rotación XX. Cada una de las bridas extremas 26 está atornillada, en el ejemplo por medio de cuatro tornillos 30 (figuras 1 a 3), sobre una placa de tope 32 (figuras 3 y 4) fijada al interior del soporte tubular 12. En el ejemplo, la placa de tope 32 está soldada directamente al interior del soporte tubular 12 y la misma comprende cuatro orificios roscados 34 para recibir respectivamente los cuatro tornillos 30.

De ese modo, cuando las bridas extremas 26 están atornilladas a los extremos respectivos del soporte tubular 12, aseguran una compresión axial del conjunto y ello de manera elástica gracias a la presencia de los anillos elásticos 24.

45 Los neumáticos 14 del tipo semi-hueco están realizados de material usual, como enseña, por ejemplo, la publicación FR-A-2 763 279 ya citada. Estos neumáticos tienen un diámetro exterior  $D$  (figura 1) netamente superior al diámetro  $d$  del soporte tubular 12 gracias a la presencia de las riostras.

A modo de ejemplo, la relación  $D/d$  puede ser del orden de 2 a 5. En el ejemplo de realización, esta relación es sensiblemente igual a 3,5.

De hecho, se puede utilizar un soporte tubular 12 de un peso reducido con respecto a un soporte tubular tal como el enseñado por la publicación mencionada.

5 Se hace referencia ahora más particularmente a la figura 4 para describir la estructura de un neumático 14 de tipo semi-hueco. Este neumático semi-hueco, incluso llamado banda semi-hueca, está realizado de una manera convencional. Comprende una envoltura tubular 36, no inflada, que tiene una banda de rodadura 38, una pared interior 40 que forma un manguito y situada en el lado opuesto de la banda de rodadura, así como dos flancos 42 que unen la banda de rodadura a la pared interior.

10 La parte anular de retención 22 del neumático comprende dos talones opuestos 44 y el borde periférico 20 de cada riostra comprende una garganta anular 46 (figura 6). De ello resulta que los dos talones 44 de un neumático pueden ser retenidos en las gargantas anulares respectivas 46, situadas enfrentadas, de dos riostras de un mismo par, como se puede ver en las figuras 1 y 3.

Como se puede apreciar en la figura 5, los dos talones opuestos 44 se unen a la pared interior 40 por medio de un anillo 48. El conjunto formado por los dos talones 44 y este anillo 48 presenta, en sección transversal, una forma de T invertida, o forma de champiñón.

15 El neumático semi-hueco está ventajosamente reforzado. En el ejemplo, comprende al menos una armadura interior 50 alojada, es decir hundida, en la pared interior 40 de la envoltura tubular 36. Esta armadura interior permite reforzar el neumático en una región de la envoltura que está particularmente solicitada.

La banda de rodadura 38 del neumático puede ser lisa o bien comprender relieves positivos o negativos, tales como salientes 52, como se puede ver en las figuras 1, 2, 3 y 5.

20 Se hace referencia ahora más particularmente a la figura 6 para describir la estructura de una riostra 16. La riostra 16 está delimitada de un lado por una pared exterior 54 que se extiende entre el cubo 18 y el borde periférico 20 en el cual está practicada la garganta anular 46. La pared exterior 54 presenta una forma de revolución que se va ensanchando a partir del cubo 18 hasta el borde periférico 20.

25 En el lado opuesto, el riostra está delimitada por una cara interior 56 generalmente plana que se extiende perpendicularmente al eje de rotación XX del rodillo. Cuando están dispuestas enfrentadas dos riostras 16 de un mismo par para encerrar un neumático 16, sus caras interiores 56 se ponen en contacto mutuo.

Las riostras 16 están realizadas como monobloque por moldeo del material. Se utiliza, según un modo de realización no cubierto por la invención, un material plástico reforzado. Un ejemplo es una poliamida cargada tal como el material PA 6.6 cargado de fibras o bolas de vidrio. Esto permite contribuir al aligeramiento del rodillo.

30 Por otra parte, en el ejemplo representado, la riostra 16 comprende nervaduras de refuerzo, a saber, nervaduras radiales 58 y nervaduras circulares 60.

Estas nervaduras de refuerzo se extienden al interior de la riostra, es decir, entre la pared exterior 54 y la cara interior 56, constituyendo así esta última una cara abierta.

La presencia de estas nervaduras contribuye a reforzar la riostra, al tiempo que se disminuye su peso.

35 Sin embargo, es posible realizar también, como variante, riostras macizas o parcialmente vaciadas.

La parte anular de retención 22 de cada uno de los neumáticos extremos está retenida entre el borde periférico 20 de una riostra 16 y un borde periférico homólogo 62 de una brida extrema 26. Esta última delimita una garganta anular 64 para recibir uno de los talones 44 del neumático extremo (figura 3).

40 La figura 7 muestra una riostra 16 análoga a la descrita anteriormente, pero destinada a retener un neumático extremo en cooperación con una brida extrema 26. Como esta riostra está particularmente solicitada, es ventajoso proveerla de refuerzos en la región del cubo.

45 En el ejemplo de la figura 7, la riostra es análoga a la de la figura 6, pero comprende una nervadura circular suplementaria 66 y nervaduras radiales 68 unidas a esta nervadura circular 66 y a la nervadura circular 60 que se pone en contacto con el soporte tubular. Estas nervaduras 66 y 68 permiten reforzar la estructura de la riostra en la región del cubo 18.

Como se puede ver en las figuras 6 y 7, cada riostra comprende, en la región del cubo 18, una pared troncocónica 70 que se va ensanchando en la dirección de alejamiento del eje de rotación XX.

50 Se hace referencia ahora a la figura 8 para describir más particularmente la estructura de un anillo elástico 24. Este está delimitado por una pared interior 72 cilíndrica, una pared exterior 74 cilíndrica y dos paredes troncocónicas 76. El anillo presenta por tanto una sección transversal trapecial cuya base grande corresponde a la pared interior 72 y cuya base pequeña corresponde a la pared exterior 74.

El anillo elástico 24 representado en la figura 8 es macizo y comprende una dimensión axial de valor elegido para ajustar el paso P y la separación E (figura 1) entre dos neumáticos adyacentes. Para asegurar una buena compresión del conjunto, la pared troncocónica 70 del cubo 18 tiene una forma homóloga a la de la pared troncocónica 76 de un anillo elástico 24.

5 La figura 9 muestra otro anillo elástico 24 que presenta una dimensión axial superior a la del anillo elástico de la figura 8. Esto permite aumentar la separación E entre dos neumáticos y por tanto el paso P que separa esto últimos.

En este caso, están previstos vaciados 78 que desembocan en una de las paredes troncocónicas 76, lo que permite aligerar el anillo elástico al mismo tiempo que conserva sus propiedades elásticas.

10 La figura 10 muestra otro ejemplo de anillo 24 que presenta una dimensión axial superior a la del anillo elástico de la figura 9, lo que permite aumentar todavía más la separación entre dos neumáticos adyacentes. Como en la figura 9, están previstos vaciados 78 en el anillo elástico 24.

El anillo elástico está hecho de un material elástico del tipo del caucho natural o sintético. Se utiliza ventajosamente un caucho de una dureza del orden de 45 a 80 Shore, por ejemplo de 63 Shore.

15 Cuando un anillo 24 (figura 11) está retenido entre los cubos respectivos de dos riostras 16 que pertenecen a pares de riostras adyacentes, sus paredes troncocónicas 72 se ponen a tope respectivamente con las paredes troncocónicas 70 de las riostras anteriormente citadas.

20 De ello resulta que, bajo el efecto de la compresión axial, se producen dos fuerzas axiales opuestas FA que tienen una componente radial (fuerza radial FR) dirigida hacia el interior, es decir en la dirección del eje de rotación, que solicita cada vez al anillo elástico 24 en la dirección del soporte tubular 12. De ese modo, el anillo elástico es aplastado radialmente contra el soporte tubular, lo que anula el juego al nivel de este último.

La figura 12 muestra un rodillo según otra forma de realización, que comprende dos neumáticos 14, dos pares de riostras 16 para retener respectivamente los dos neumáticos 14 y un anillo elástico 24 dispuesto entre los pares de riostras 16.

25 El soporte tubular 12 está formado en este caso por dos partes 12A y 12B, cada una de las cuales está provista de un reborde periférico 80 apto para apoyarse contra el cubo 18 de una riostra 16. Las dos partes 12A y 12B son aquí idénticas y están montadas alrededor de un cubo central 82 por intermedio de rodamientos 84.

30 Además, las dos partes 12A y 12B están solidarizadas entre sí por medios de fijación 86 formados, en el ejemplo, por espárragos del tipo de tornillo-rosca que se extienden dirigidos paralelamente al eje de rotación XX y que atraviesan las dos partes 12A y 12B. Estos medios de fijación permiten ajustar el esfuerzo de apriete axial y proporcionan además un carácter desmontable al conjunto del rodillo, particularmente para sustituir un neumático o anillo elástico en caso de necesidad.

Las partes 12A y 12B están hechas, de preferencia, de metal o incluso de material plástico, por ejemplo del tipo de poliamida.

35 Un tal rodillo de dos neumáticos puede ser transportado por una horquilla o análogo en la parte trasera de una máquina agrícola. De preferencia, la máquina estará entonces equipada con varios rodillos independientes, para seguir mejor las irregularidades del terreno.

Se comprenderá que el rodillo de la invención puede ser realizado con diferentes dimensiones y un número variable de neumáticos semi-huecos.

La invención encuentra una aplicación particular en los rodillos destinados a las máquinas agrícolas y análogas.

40

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Rodillo que comprende un soporte tubular (12) apropiado para girar alrededor de un eje (XX), una pluralidad de neumáticos (14) de tipo semi-hueco montados alrededor del soporte tubular, y pares de riostras (16) diseñadas para retener los neumáticos (14) separados del soporte tubular (12), teniendo cada riostra (16) un cubo (18) apropiado para ser ensartado alrededor del soporte tubular (12) y un borde periférico (20), estando los bordes periféricos (20) de las riostras (16) de un mismo par dispuestos para retener una parte anular de retención (22) del neumático, estando un anillo elástico (24) dispuesto alrededor del soporte tubular (12) entre los cubos (18) de dos riostras (16) pertenecientes a dos pares adyacentes, caracterizado por que el anillo elástico (24) está realizado de un material elástico.
- 10 2. Rodillo según la reivindicación 1, caracterizado por que la parte anular de retención (22) del neumático (14) comprende dos talones opuestos (44) y porque el borde periférico (20) de cada riostra (16) comprende una garganta anular (46), de manera que los dos talones (44) de un neumático (14) pueden ser retenidos en las gargantas anulares respectivas (46), situadas enfrentadas, de las dos riostras (16) de un mismo par.
- 15 3. Rodillo según la reivindicación 2, caracterizado por que el neumático (14) comprende una envoltura tubular (36), no inflada, que tiene una banda de rodadura (38), una pared interior (40) situada en oposición a la banda de rodadura, y dos flancos (42) que unen la banda de rodadura (38) a la pared interior (40), y porque los dos talones opuestos (44) se unen a la pared interior (40) por medio de un anillo (48).
- 20 4. Rodillo según la reivindicación 3, caracterizado por que el neumático (14) comprende al menos una armadura interior (50) alojada en la pared interior (40) de la envoltura tubular (36).
- 25 5. Rodillo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la riostra (16) está delimitada en un lado por una pared exterior (54) que se extiende entre el cubo (18) y el borde periférico (20), y, en el lado opuesto, por una cara interior (56) generalmente plana, que se extiende perpendicularmente al eje de rotación (XX) del rodillo.
6. Rodillo según la reivindicación 5, caracterizado por que la riostra (16) comprende nervaduras de refuerzo (58, 60) que se extienden hacia el interior entre la pared exterior (54) y la cara interior (56) que es una cara abierta.
- 30 7. Rodillo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la riostra (16) está realizada entera por moldeo de un material plástico, en particular una poliamida cargada.
8. Rodillo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende dos neumáticos extremos (14) cada uno de los cuales está retenido entre una riostra (16) y una brida extrema (26) fijada a un extremo del soporte tubular (12), lo que permite mantener un apilamiento alternado de pared de riostras (16) y de anillos elásticos (24) de manera apretada entre dos bridas extremas (26).
- 35 9. Rodillo según la reivindicación 8, caracterizado por que cada una de las bridas extremas (26) soporta un muñón de árbol (28) que se extiende en la dirección del eje de rotación (XX) y está atornillado sobre topes (32) fijados al interior del soporte tubular (12).
- 40 10. Rodillo según una de las reivindicaciones 8 y 9, caracterizado por que la parte anular de retención (22) de cada uno de los neumáticos extremos (14) está retenido entre el borde periférico (20) de una riostra (16) y un borde periférico (62) de una brida extrema (26).
- 45 11. Rodillo según la reivindicación 10, caracterizado por que la riostra (16) que retiene un neumático extremo (14) comprende refuerzos (66, 68) en la región del cubo (18).
12. Rodillo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende dos neumáticos (14), dos pares de riostras (16) para retener respectivamente los dos neumáticos (14) y un anillo elástico (24) dispuesto entre los pares de riostras (16), y porque el soporte tubular (12) está formado por dos partes (12A, 12B) provistas cada una de un reborde periférico (80) apto para apoyarse contra el cubo (18) de una riostra (16), estando las dos partes (12A, 12B) solidarizadas entre sí por medios de fijación (86).
- 50 13. Rodillo según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el anillo elástico (24) está delimitado por una pared interior (72) cilíndrica, una pared exterior (74) cilíndrica y dos paredes troncocónicas (76), de manera que presenta una sección transversal trapecial cuya base grande corresponde a la pared interior y la base pequeña a la pared exterior, y porque el cubo (28) de cada riostra está delimitado por una pared troncocónica (70) de forma homóloga a la de la pared troncocónica (72) de un anillo elástico (24).
14. Rodillo según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que el anillo elástico (24) comprende una dimensión axial de valor elegido para ajustar la separación (E) y el paso (P) entre dos neumáticos (14) adyacentes.

15. Rodillo según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que el anillo elástico (24) está realizado de un material elástico del tipo del caucho natural o sintético.

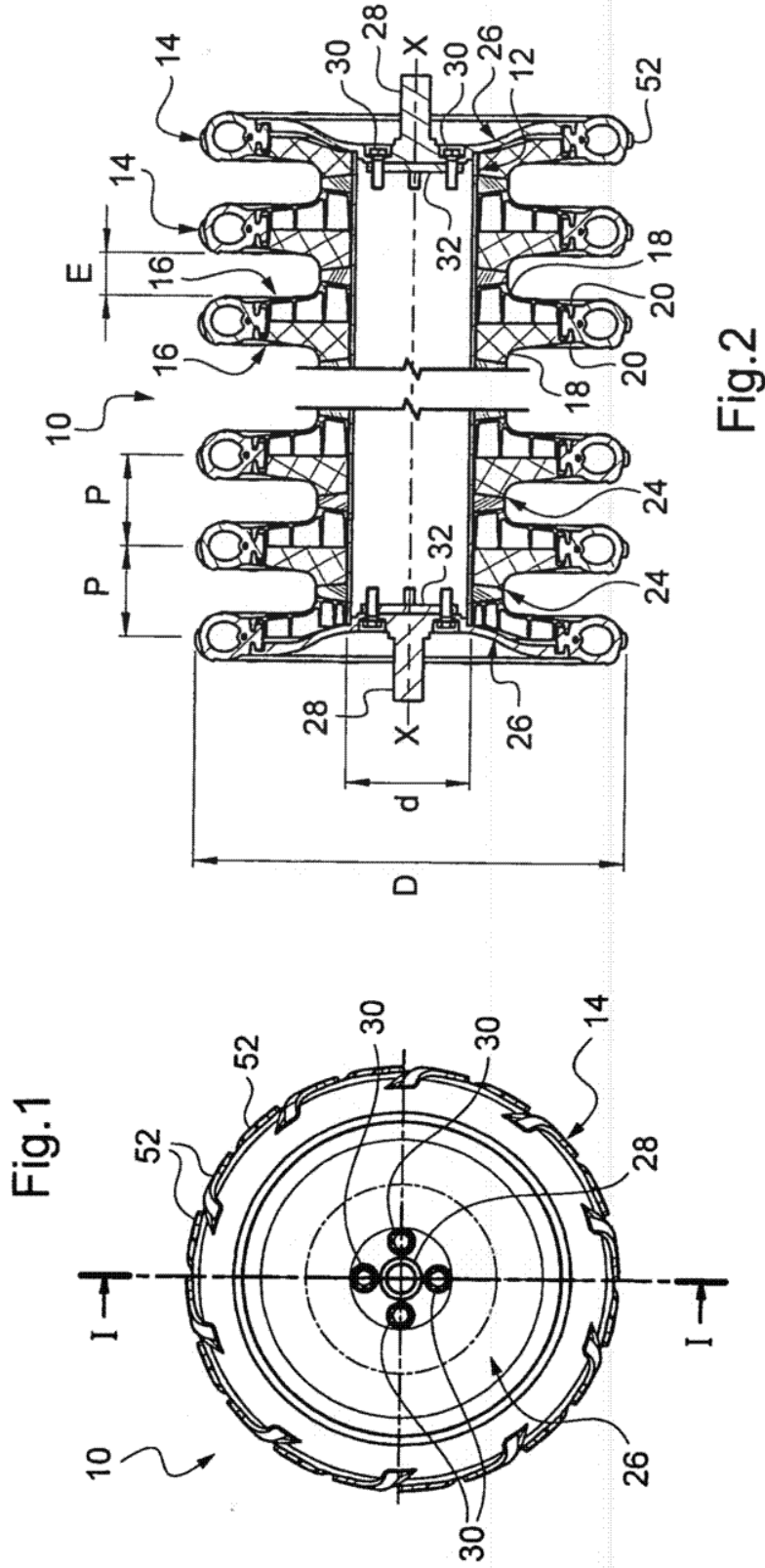
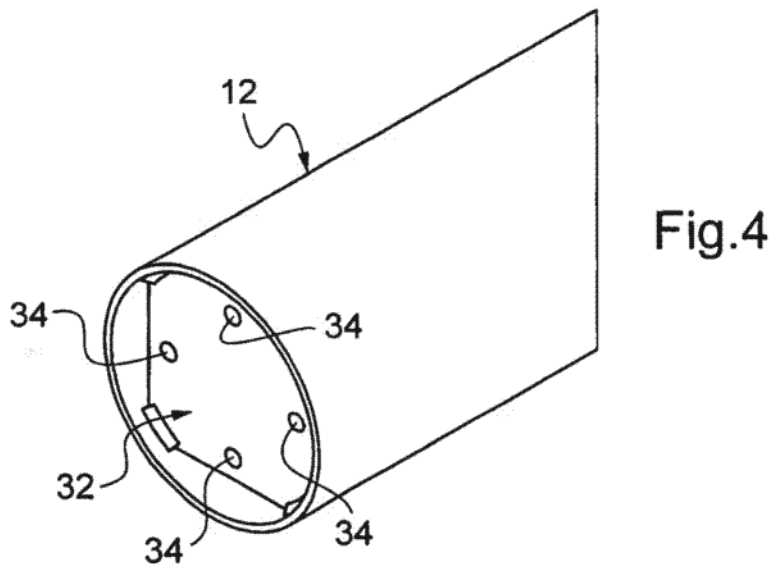
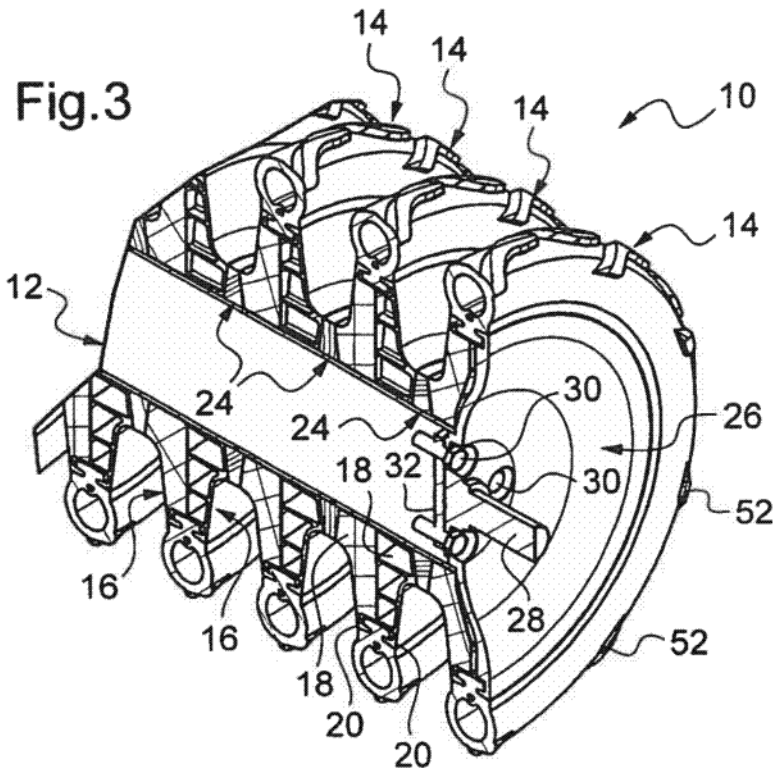
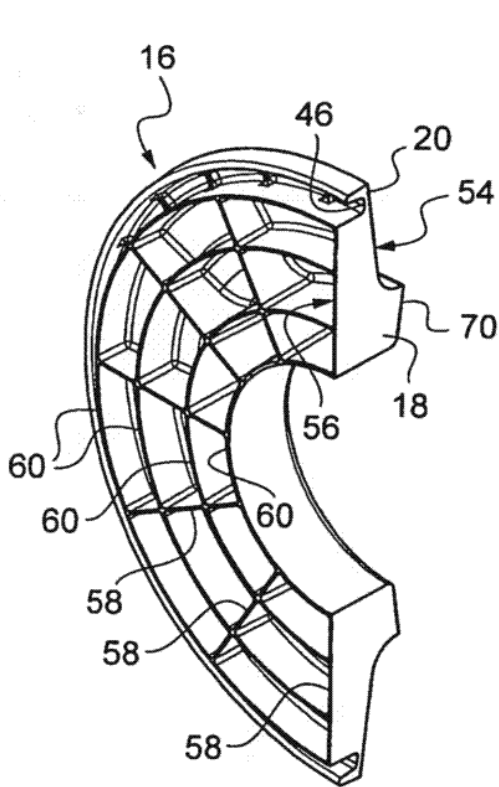
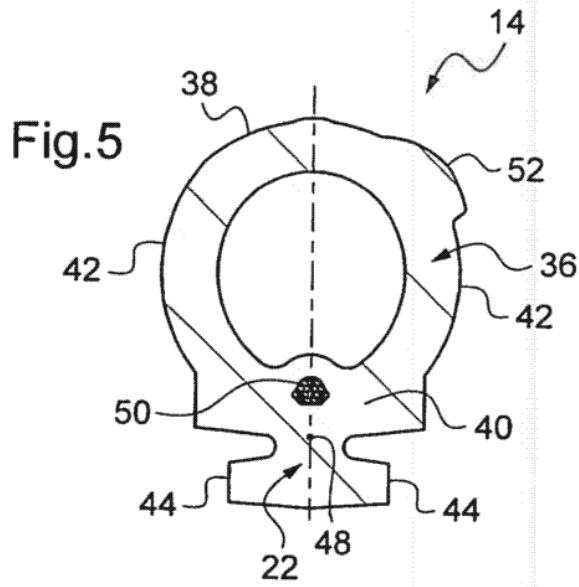


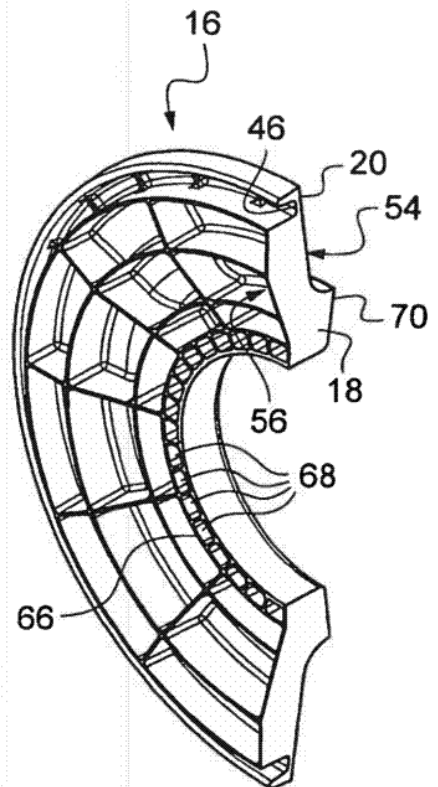
Fig. 2







**Fig.6**



**Fig.7**

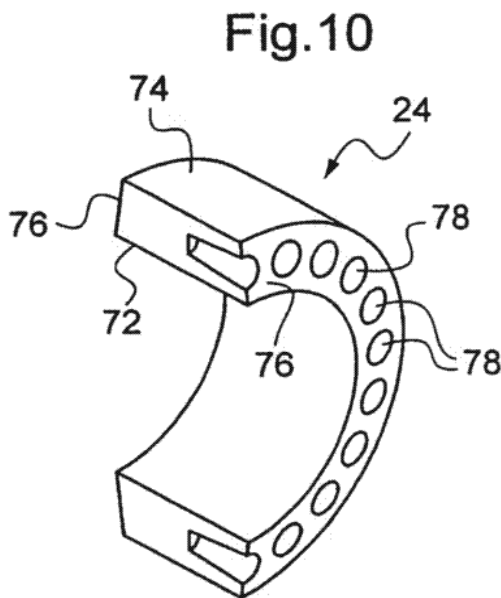
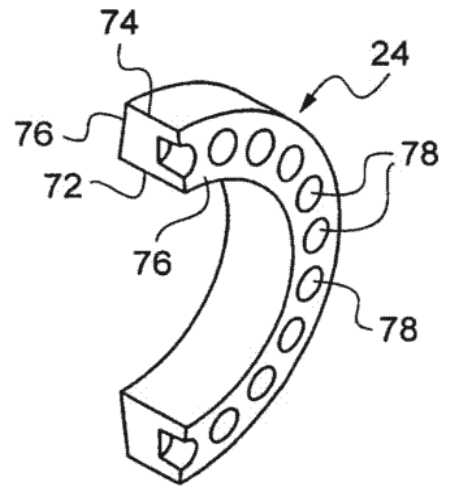
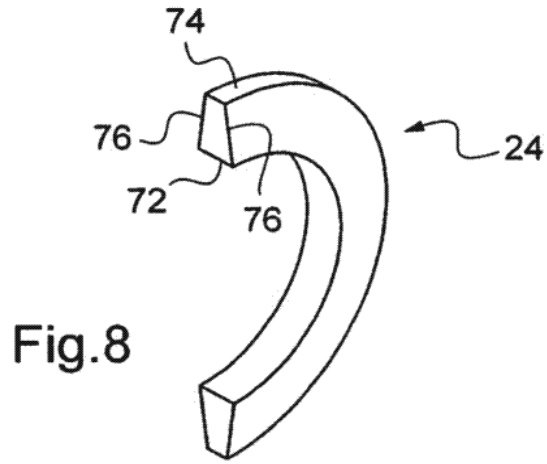


Fig.11

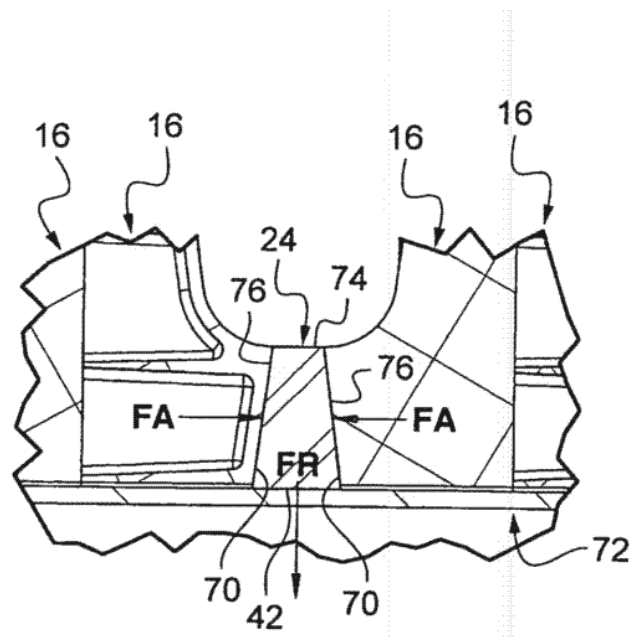


Fig.12

