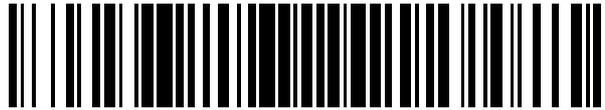


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 236**

51 Int. Cl.:

B60B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2016 PCT/EP2016/056780**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16156303**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2016 E 16713841 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 3218208**

54 Título: **Rueda elástica para un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

02.04.2015 EP 15162428

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

31.07.2018

73 Titular/es:

**GUTEHOFFNUNGSHÜTTE RADSATZ GMBH
(100.0%)
Gartenstr. 40
46145 Oberhausen, DE**

72 Inventor/es:

**KASPRZYK, THADDÄUS;
HOOG, THOMAS;
KEMP-LETTKAMP, CHRISTIAN y
GERLACH, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 677 236 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 elástica para un vehículo ferroviario

5 La invención se refiere a una rueda para un vehículo ferroviario que presenta un aro de rueda con un alma
 10 circumferencial que está realizada en la circunferencia interior del aro de rueda y se extiende en el sentido del eje de
 rotación, un cuerpo de rueda con una brida anular que está realizada en la circunferencia exterior y en un lado
 frontal axial del cuerpo de rueda y se extiende radialmente hacia fuera, y un anillo de apriete montado por unión
 forzada y/o geométrica, a través de medios de fijación, en el cuerpo de rueda en un lado frontal opuesto a la brida
 15 anular, estando dispuestos en cada caso medios amortiguadores entre el anillo de apriete y el alma circumferencial
 del aro de rueda y entre el alma circumferencial del aro de rueda y la brida anular del cuerpo de rueda. Además, la
 invención se refiere a un medio amortiguador para una rueda de este tipo y un aro de rueda para una rueda de este
 tipo.

15 Las ruedas genéricas se emplean en vehículos ferroviarios del transporte público de cercanías y regional, en los
 tranvías, en trenes urbanos y subterráneos, trenes ligeros y Metros. Las ruedas elásticas de vehículo ferroviario
 empleadas en el mercado que son todas muy similares se componen sustancialmente de un cuerpo de rueda, un
 anillo de apriete, bloques de caucho individuales o uno o dos anillos de caucho y un aro de rueda. El objetivo
 20 general del uso de ruedas elásticas es la reducción de sollicitaciones por choques, vibraciones y sacudidas del
 chasis y de la caja de vagón. Esto se consigue mediante la reducción de las masas no amortiguadas de los juegos
 de rueda o ejes de pórtico. Esto debe repercutir positivamente también en la sollicitación de las vías y su
 superestructura. Una reducción de los ruidos de rodadura y chirridos se consigue mediante el desacoplamiento
 mediante los elementos de ruedas elásticas y su amortiguación. Una ventaja frente a las fuerzas macizas clásicas
 25 en las que la rueda está realizada en una sola pieza de acero es además que tras el desgaste de la rueda es
 posible recambiar solamente el aro de rueda, cado el caso, con los bloques de caucho o anillos de caucho,
 mientras que en la rueda maciza es preciso sustituir la rueda completa. En caso de usar ruedas genéricas se
 producen sollicitaciones combinadas de cizallamiento y de presión que actúan sobre la rueda y especialmente
 sobre el medio amortiguador de la rueda. La inclinación de los medios amortiguadores elásticos dispuestos, con
 respecto al eje de rotación determina si, principalmente en caso de la sollicitación radial durante el funcionamiento,
 la sollicitación de los medios amortiguadores es sólo empuje o una combinación de empuje y presión.

30 Son posibles por ejemplo ruedas flexibles o elásticas en forma de las denominadas ruedas de un aro o de dos
 aros, en las que la unión elástica entre el aro de rueda y las dos bridas del cuerpo de rueda y del aro de rueda,
 dispuestas cada una lateralmente al lado de estas a una distancia, se consigue en cada caso con uno o dos anillos
 de caucho dispuestos de forma concéntrica con respecto al eje de rotación de la rueda o con numerosos bloques
 35 de caucho de un material elástico con una forma de sección transversal predeterminada, dispuestos de forma
 concéntrica con respecto al eje de rotación de la rueda. Los aros o bloques frecuentemente presentan una forma
 de sección transversal cuadrangular. Los bloques de caucho están realizados en medida decisiva de forma plana
 rectangular o con dos alas inclinadas en ángulos planos. Este tipo de ruedas elásticas con bloques de caucho se
 encuentran bajo un elevado pretensado y se fijan axialmente por unión geométrica mediante talones al aro de
 40 rueda, al cuerpo de rueda y al anillo de apriete. Los insertos de caucho son sollicitados aquí en medida decisiva a
 presión. Estas ruedas tienen una rigidez muy elevada y, por tanto, unas características de elasticidad y de
 amortiguación reducidas.

45 El documento EP0489455B1 describe una forma de realización genérica de una rueda elástica. Los medios
 amortiguadores que están dispuestos en un espacio intermedio anular con forma de U o de V entre el cuerpo de
 rueda, el aro de rueda y el anillo de apriete, se componen de un anillo de caucho que forma preferentemente un
 ángulo obtuso de 60° con el eje de rueda y que está pretensado durante el montaje.

50 Según el ángulo de inclinación (15°, 30°, 60° o más, pero $\leq 90^\circ$), este tipo de ruedas se caracterizan por unas
 rigideces medianas a elevadas y tienen unas características de elasticidad / amortiguación medianas a elevadas. A
 medida que aumenta el ángulo de inclinación de los anillos de caucho, la sollicitación a presión aumenta más en el
 sentido de una sollicitación de empuje.

55 Formas de realización genéricas adicionales se describen en los documentos US2,138,506A y US2,175,118A.
 Estas ruedas son sollicitadas sólo por empuje por sus anillos orientados perpendicularmente con respecto al eje de
 rotación, como medios amortiguadores, y de esta manera permiten unas carreras elásticas relativamente grandes.
 La zona de contacto entre el elastómero y los componentes de acero está en parte provista de chapas que deben
 establecer una unión geométrica para la transmisión de fuerza. En caso de usar un material de caucho, estas
 chapas se reúnen formando un componente compuesto mediante un proceso de vulcanización con un material
 60 elástico. Además, se describe una multiplicidad de salientes conformados en las superficies de contacto de estos
 anillos. Estos salientes se disponen con una división uniforme en un anillo circular y se fabrican en forma de pasos

de chapa.

Además, en el documento EP0893279B1 se describe una forma de realización genérica de una rueda. En esta forma de realización, los medios amortiguadores están realizados como dos anillos similares de un material elastomérico que tienen cada uno una forma de cono truncado. Los dos anillos están dispuestos perpendicularmente con respecto al eje de la rueda y simétricamente con respecto a un plano central perpendicular al eje de la rueda, estando empotrados en cada anillo refuerzos metálicos dispuestos de forma contigua a la pared interior o exterior del anillo. Cada anillo presenta, en las paredes tanto interior como exterior en forma de tronco cónico del anillo, salientes que sobresalen impidiendo el deslizamiento. Las ruedas de este tipo con anillos circunferenciales y un número correspondiente de salientes tienen la desventaja de que presentan una adaptación múltiple entre los salientes de los anillos y los ahondamientos a juego del aro de rueda o del cuerpo de rueda o del aro de rueda. Las estrechas tolerancias de la geometría, necesarias en elementos de caucho anulares, especialmente con chapas en los lados exteriores o en el núcleo, y los salientes así como su forma y posición igualmente aumentan el coste de moldes de fabricación. Igualmente, durante el montaje se pueden producir problemas de ajuste con las piezas metálicas contiguas de la rueda, en las que los ahondamientos correspondientes deben fabricarse igualmente con tolerancias exactas necesarias en cuanto a su geometría y su forma y posición. Aquí, para permitir el montaje debe estar previsto un juego de distancia que influye de manera desventajosa en una transmisión directa de fuerzas y momentos. Además, son relativamente elevados los costes de fabricación y de almacenaje de los anillos como componentes relativamente grandes. Según el diámetro de la rueda, un fabricante tiene que producir en cada caso varios tamaños de construcción de este tipo de anillos para tener en cuenta los deseos del cliente. Además, la capa más exterior de los salientes se compone de un material elastomérico que está sujeto a un mayor desgaste en comparación con metal. Por el desgaste de la capa elastomérica exterior, el juego en la adaptación del juego mismo así como su aumento pueden provocar el posible paso por resbalamiento de los medios amortiguadores entre los componentes de acero (aros de rueda, anillo de apriete y cuerpo de rueda) o acelerarlo.

Otra forma de realización genérica conocida se describe en el documento EP2357092B1. En esta forma de realización, los medios amortiguadores están realizados como varios bloques de caucho distribuidos homogéneamente por la circunferencia de la rueda. Los bloques de caucho están dispuestos a ambos lados entre el alma circunferencial del aro de rueda y la brida anular del cuerpo de rueda o el anillo de apriete. Los bloques de caucho tienen una forma de sectores anulares y se extienden en sentido radial perpendicularmente al eje de rotación de la rueda. Los bloques de caucho se componen cada uno de dos segmentos de caucho realizados o bien como bloques de caucho dispuestos uno encima de otro en el sentido radial y unidos entre ellos a través de un alma de caucho o como dos bloques de caucho separados dispuestos radialmente uno encima de otro. Los segmentos de caucho presentan en cada caso unilateralmente un saliente con el que en el estado insertado engranan en un ahondamiento asignado del anillo de apriete o de la brida anular. Las ruedas de este tipo tienen especialmente la desventaja de que la altura de construcción radial es relativamente grande por los bloques de caucho que se extienden en sentido radial. Esto es indeseable especialmente en vehículos de piso bajo aptos para minusválidos. Además, cada segmento de caucho de los bloques de caucho presenta cada uno sólo un saliente, de manera que fuerzas que se extiendan tangencialmente o fuerzas de torsión que se produzcan en los segmentos de caucho se absorben relativamente mal en los segmentos de caucho, lo que conduce a un desgaste más rápido de los segmentos de caucho. Especialmente por la extensión de los bloques de caucho en sentido radial perpendicularmente con respecto al eje de rotación, las elevadas sollicitaciones combinadas de cizallamiento y de presión conducen a elevadas fuerzas de cizallamiento en los bloques de caucho y especialmente en los salientes de los segmentos de caucho, de manera que estos se desgastan de forma relativamente rápida. Además, los segmentos de caucho de este tipo son sensibles frente al abatanado tal como se produce durante el funcionamiento de las ruedas, de manera que se pueden producir más daños por temperaturas elevadas y por resbalamiento.

En las ruedas elásticas descritas anteriormente con un número relativamente grande de bloques de caucho resulta desventajoso que para el montaje, los bloques de caucho individuales deben posicionarse manualmente y después, durante el proceso de montaje, deben asegurarse para no salirse o caerse. Además, al usar bloques de caucho, a causa de intersticios entre los bloques de caucho puede resultar un comportamiento de suspensión y de amortiguamiento no constante. El comportamiento no constante aumenta si se usan elementos de caucho que en la posición montada están dispuestos de forma no axialmente simétrica al eje de rueda.

La invención tiene el objetivo de proporcionar una rueda para un vehículo ferroviario que evite las desventajas y los problemas mencionados anteriormente y que permita una alta capacidad de sollicitación, una larga duración de vida, un buen poder de suspensión y de amortiguamiento, un ruido reducido, una necesidad de espacio reducida y una forma de construcción reducida, un fácil mantenimiento y recambio y una buena rentabilidad.

Según la invención, el objetivo se consigue mediante una rueda con las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1 y mediante un medio amortiguador según la reivindicación 18 y mediante un aro de rueda según la reivindicación 19. Especialmente de tal forma que los medios amortiguadores están realizados cada uno como al menos dos segmentos de anillo circular separados que se extienden en el sentido circunferencial de la
 5 rueda y que se extienden cada uno a través de un segmento de círculo de la rueda con un ángulo de punto central de al menos 30° a como máximo 180°, presentando los segmentos de anillo circular en las superficies de contacto al menos unilateralmente al menos dos levas de centrado que se extienden en sentido axial y a una distancia en el sentido circunferencial, que engranan por unión geométrica en cavidades correspondientes en la brida anular del cuerpo de rueda o en el anillo de apriete y en el alma circunferencial del anillo de apriete y en el alma
 10 circunferencial del aro de rueda, presentando los segmentos de anillo circular un material elastomérico como núcleo, estando encerrado el núcleo de los segmentos de anillo circular por segmentos de chapa al menos en sus superficies de contacto que están en contacto con el alma circunferencial del aro de rueda y en el anillo de apriete o la brida anular del cuerpo de rueda. Según la invención, resulta ventajoso si los segmentos de anillo circular presentan una altura radial inferior a su longitud circunferencial en su centro radial.

También está incluido en el marco de la invención disponer en una superficie de contacto o un lado de los segmentos de anillo circular solamente una leva de centrado y, en la otra superficie de contacto o el otro lado, varias, especialmente dos levas de centrado.

Mediante la realización de los medios amortiguadores como varios segmentos de anillo circular que se extienden en el sentido circunferencial de la rueda, los medios amortiguadores se dividen en varios segmentos separados entre el alma circunferencial y la brida anular o entre el alma circunferencial y el anillo de apriete. Resulta especialmente ventajoso si cada segmento de anillo circular presenta en cada caso al menos dos levas de centrado en al menos una superficie de contacto. Esto permite un posicionamiento unívoco de los segmentos de
 20 anillo circular. De esta manera, se reduce el número de ajustes necesarios por cada pieza que ha de ser montada, de manera que las tolerancias de fabricación pueden dimensionarse más grandes en relación. De ello resulta una reducción de los costes de fabricación del aro de rueda, del anillo de apriete, de los medios amortiguadores y del cuerpo de rueda. Además, se simplifica el montaje de los medios amortiguadores, ya que se precisan menos ajustes simultáneos por pieza. Mediante la división de los medios amortiguadores en varios segmentos de anillo circular realizados de manera idéntica con un tamaño relativamente pequeño en comparación con anillos macizos se reduce el espacio necesario para el almacenamiento durante el montaje y el desmontaje. Además, los mismos segmentos de anillo circular pueden usarse eventualmente para diferentes diámetros de rueda. Además, se requieren unos moldes y herramientas sensiblemente más pequeños en la producción. Igualmente, de esta manera pueden realizarse diámetros de rueda más pequeños. El encierro del núcleo formado por un material elastomérico de los segmentos de anillo circular por medio de segmentos de chapa permite absorber sollicitaciones de
 25 cizallamiento y de presión más elevadas y reduce el desgaste de los medios amortiguadores. La disposición de al menos dos levas de centrado situadas a una distancia entre sí en el sentido circunferencial en un segmento de círculo mejora la durabilidad, ya que las fuerzas de extensión tangencial que se producen en los segmentos de anillo circular o las fuerzas de torsión que se producen pueden ser absorbidas directamente en la rueda.

En una forma de realización ventajosa de la invención, las levas de centrado del segmento de anillo circular están realizadas como escudilla cerrada en la que el material elastomérico está encerrado totalmente como cámara por los segmentos de chapa. De manera ventajosa, los segmentos de anillo circular están realizados como componente compuesto de un cuerpo de base de un material elastomérico y de chapas conformadas en una sola
 30 pieza. Especialmente, la forma de las levas de centrado del segmento de anillo circular está realizada de forma cilíndrica, paraboloide o cónica truncada. Estas características de realización mejoran la absorción de las fuerzas que se produzcan y aumentan la durabilidad de los segmentos de anillo circular, minimizándose los costes de fabricación.

En otra forma de realización ventajosa de la invención, en la transición de la forma básica del segmento de chapa a la leva de centrado del segmento de anillo circular está realizada una acanaladura compuesta de radios, circunferencial alrededor de las levas de centrado, retranqueada hacia dentro al interior del material elastomérico. Esto minimiza la sollicitación de la zona de transición de las levas de centrado al cuerpo base del segmento de
 35 anillo circular.

De manera ventajosa, en otra forma de realización de la invención, las superficies de contacto de los segmentos de anillo circular y las superficies de apoyo aplicadas del alma circunferencial y del anillo de apriete o de la brida anular están realizadas de tal forma que encierran un ángulo de 45° a 90°, de manera ventajosa de 74° con el eje de rotación de la rueda. Esto permite una división equilibrada de las cargas originadas en cargas de empuje y de
 40 presión y un comportamiento de suspensión y de amortiguación mejorado.

Más realizaciones ventajosas de la invención resultan de la siguiente descripción de figuras y de las reivindicaciones subordinadas.

Muestran:

- 5 la figura 1, una sección parcial a través de una primera forma de realización de una rueda según la invención en la zona de los medios de fijación del anillo de apriete con una primera forma de realización de un segmento de anillo circular,
- 10 la figura 2, una sección parcial a través de una segunda forma de realización de una rueda según la invención con una segunda forma de realización de un segmento de anillo circular,
- la figura 3, un alzado lateral de una rueda según la invención con la representación y la vista frontal de los segmentos de anillo circular empleados,
- la figura 4a, una representación tridimensional de una primera forma de realización de un segmento de anillo circular no enganchado para una rueda según la figura 1,
- 15 la figura 4b, un alzado lateral de la primera forma de realización de un segmento de anillo circular no enganchado para una rueda según la figura 4a,
- la figura 4c, una sección transversal A-A del segmento de anillo circular según la figura 4b,
- la figura 4d, una sección transversal B-B del segmento de anillo circular según la figura 4b con levas de centrado realizadas de forma cónica o en forma de cono truncado,
- 20 la figura 5a, un alzado lateral de una tercera forma de realización de un segmento de anillo circular no enganchado para una rueda según la invención,
- la figura 5b, una sección transversal A-A del segmento de anillo circular según la figura 5a,
- la figura 6, una representación esquemática de una segunda disposición según la invención de los segmentos de anillo circular de una rueda según la invención,
- 25 la figura 7, una representación esquemática de una tercera disposición según la invención, desplazada en el lado de anillo de apriete y de cuerpo de rueda, de los segmentos de anillo circular de una rueda según la invención,
- la figura 8, una representación esquemática de una cuarta disposición según la invención con segmentos de anillo circular de una rueda según la invención, dispuestos en diferentes trayectorias circulares,
- la figura 9a, un alzado lateral parcial de otra forma de realización de dos extremos solapados contiguos de segmentos de anillo circular según la invención para una rueda según la invención,
- 30 la figura 9b, un alzado lateral parcial de otra forma de realización de dos extremos solapados contiguos de segmentos de anillo circular según la invención para una rueda según la invención,
- las figuras 10a, 10b, una sección transversal a través de otras formas de realización de un segmento de anillo circular según la invención con levas de centrado realizadas de forma cilíndrica o parabólica y
- 35 la figura 11, una sección transversal a través de otra forma de realización de un segmento de anillo circular según la invención con insertos de diferentes materiales, geometrías, cantidad y posición en el núcleo, posibles,
- la figura 12, una sección transversal a través de otra forma de realización de un segmento de anillo circular según la invención con una abertura en los segmentos de chapa.
- 40 En las diferentes figuras del dibujo, las piezas idénticas están provistas siempre de los mismos signos de referencia.

Para la siguiente descripción se reivindica que la invención no está limitada a los ejemplos de realización ni a todas las o varias características de combinaciones de características descritas, más bien cada característica parcial individual del / de cada ejemplo de realización también es de importancia para el objeto de la invención de forma separada de todas las demás características parciales descritas en relación con este y también en combinación con cualesquiera características de otro ejemplo de realización.

- 50 Las figuras 1 y 2 muestran en cada caso una sección parcial a través de una primera y una segunda forma de realización de una rueda según la invención. La rueda comprende un aro de rueda 1, un cuerpo de rueda 3, un anillo de apriete 5 y varios medios amortiguadores realizados como segmentos de anillo circular 7. El aro de rueda 1 presenta un alma circunferencial 9 que se extiende desde su circunferencia interior en el sentido del eje de rotación X-X. El cuerpo de rueda está realizado como cubo de rueda de la rueda y presenta en su circunferencia exterior y en su lado frontal axial una brida anular 11 que se extiende radialmente hacia fuera. El anillo de apriete 5 está dispuesto por unión forzada y/o geométrica, a través de medios de fijación 13, en el cuerpo de rueda 3 en un lado frontal opuesto a la brida anular 11. En la figura 2, los medios de fijación 13 no están representados, ya que la sección parcial de la figura 2 no pasa por los medios de fijación 13. Los medios de fijación 13 comprenden especialmente varios tornillos de rueda y agujeros roscados pertenecientes. Por medio del anillo de apriete 5, los segmentos de anillo circular 7 se someten a un pretensado lateral por presión, que se extiende en sentido
- 55
- 60 aproximadamente axial X-X. Los medios de fijación 13 están dispuestos y distribuidos por la circunferencia de la rueda, de tal forma que se puede conseguir un pretensado uniforme de los segmentos de anillo circular 7.

Al menos dos segmentos de anillo circular 7 separados están dispuestos cada uno entre el anillo de apriete 5 y el alma circunferencial 9 9 del aro de rueda 1 y entre el alma circunferencial 9 y la brida anular 11 del cuerpo de rueda 3 y especialmente distribuidos en cada caso homogéneamente por la circunferencia del alma circunferencial a cada lado. Los segmentos de anillo circular 7 se extienden en el sentido circunferencial de la rueda. Especialmente, su altura radial es inferior a su longitud circunferencial en su centro radial. Los segmentos de anillo circular 7 presentan un núcleo 15 de un material elastomérico, estando encerrado el núcleo 15 de los segmentos de anillo circular 7 por segmentos de chapa 17, al menos en sus superficies de contacto aplicadas en el anillo de apriete 5 o en la brida anular 11 y en el alma circunferencial 9. El volumen de elastómero del núcleo 15 está distribuido homogéneamente, especialmente en simetría especular con los ejes de sección transversal del segmento de anillo circular 7. Los segmentos de anillo circular 7 presentan en las superficies de contacto, al menos unilateralmente, especialmente bilateralmente, varios, especialmente cada uno dos, levas de centrado 19 cerradas que se extienden preferentemente en sentido axial X-X. Según la invención es posible especialmente disponer en una superficie de contacto o en un lado de los segmentos de anillo circular 7 sólo una leva de centrado 19 y disponer en la otra superficie de contacto o el otro lado, varias, especialmente dos levas de centrado 19. Los segmentos de chapa 17 están hechos con las levas de centrado 19 preferentemente a partir de una pieza en bruto, especialmente mediante deformación. Las levas de centrado 19 en una superficie de contacto están dispuestas a una distancia entre sí en el sentido circunferencial. Las levas de centrado 19 engranan por unión geométrica en cavidades 21 correspondientes en la brida anular 11 o en el anillo de apriete 5 y/o en el alma circunferencial 9. Especialmente, entre las levas de centrado 19 y un fondo de las cavidades 21 en el alma circunferencial 9 y/o en el anillo de apriete 5 o en la brida anular 11 existe un juego. Mediante las levas de centrado 19 y las cavidades 21 está determinada la posición de los segmentos de anillo circular 7 en la rueda y se puede dominar unívocamente en cuanto a las tolerancias.

En una forma de realización ventajosa, sobre las superficies exteriores de los segmentos de chapa 17, especialmente solo en las superficies base de los segmentos de chapa 17, es decir, no en la zona de las levas de centrado, está aplicado un recubrimiento fino, preferentemente con un espesor situado en el intervalo de 0,1 mm a 3 mm, preferentemente de un elastómero. La capa elastomérica o el recubrimiento impiden la tendencia al micro-resbalamiento y por tanto al desgaste y la corrosión entre los segmentos de chapa y las superficies de contacto de los componentes adyacentes.

Como se puede ver en el alzado lateral de una rueda según la invención en la figura 3, en una forma de realización ventajosa, los segmentos de anillo circular 7 están dispuestos unos al lado de otros entre el alma circunferencial 9 y la brida anular 11 o el anillo de apriete 5 en forma de un anillo circular, preferentemente de forma céntrica, en una trayectoria circular K1 con un radio constante y un punto central Y de la rueda. De manera ventajosa, los segmentos de anillo circular 7 están dispuestos radialmente de forma céntrica en la trayectoria circular K1. Especialmente, en cada lado del alma circunferencial 9 están dispuestos en cada caso cuatro segmentos de anillo circular 7. El número de segmentos de anillo circular 7 puede ser sustancialmente par o impar. Resulta especialmente ventajoso si las levas de centrado 19 están dispuestas en las superficies de contacto de los segmentos de anillo circular 7, de tal forma que las levas de centrado 19 se encuentren con su punto central igualmente en la trayectoria circular K1. Especialmente, los segmentos de anillo circular 7 están realizados y dispuestos en la trayectoria circular K1 de tal forma que entre los lados frontales, contiguos en el sentido circunferencial, de dos segmentos de anillo circular 7 existe un juego y de esta manera queda formada una junta de dilatación 23 entre los lados frontales. Las juntas de dilatación 23 presentan especialmente una extensión circunferencial de 0,05° como mínimo a 1° como máximo, preferentemente de 0,2° como mínimo a 0,3° como máximo. Con los tamaños usuales de ruedas elásticas con un diámetro de círculo de rodadura de 500 mm a 860 mm, las juntas de dilatación tienen especialmente un ancho de 1 mm como mínimo a 10 mm como máximo, preferentemente de 4 mm a 6 mm. Una medida mínima de distancia en el sentido circunferencial entre los segmentos de círculo 7 impide un contacto de los segmentos de anillo circular 7 como consecuencia de tolerancias de fabricación y en caso de compresión del elastómero y simplifica el montaje de los medios amortiguadores. Además, una junta de dilatación de este tipo permite la ventilación de los medios amortiguadores y por tanto una refrigeración de los componentes. Juntas de dilatación 23 más grandes reducen el volumen de elastómero efectivo y por tanto la capacidad de soporte de los segmentos de anillo circular 7.

Las levas de centrado 19 del segmento de anillo circular 7 están realizadas especialmente en cada caso como escudilla cerrada en la que el material elastomérico del núcleo 15 queda también encerrado completamente en la cámara por los segmentos de chapa 17. Los segmentos de anillo circular 7 están realizados de manera ventajosa como componente compuesto a partir del núcleo 15 de material elastomérico y los segmentos de chapa 17 conformados en una sola pieza. Los segmentos de chapa 17 están unidos al material elastomérico del núcleo 15 especialmente por medio de vulcanización, encolado o compresión.

En las figuras 4a, 4b, 4c y 4d está representada una forma de realización ventajosa de un segmento de anillo circular 7 según la invención. La forma exterior de la leva de centrado 19 del segmento de anillo circular 7 preferentemente está realizada en forma de tronco cónico. Esto permite especialmente un montaje exacto y un asiento fijo de los segmentos de anillo circular 7 en las cavidades 21. Mediante una conformación especial y la envoltura con los segmentos de chapa 17 se puede evitar especialmente también que los segmentos de anillo circular 7 se caigan de las cavidades 21 durante el montaje o el desmontaje. En esta forma de realización, las levas de centrado 19, opuestas en el sentido axial en diferentes superficies de contacto, de un segmento de anillo circular 7 se extienden radialmente a la misma distancia con respecto al eje de rotación X-X. Las superficies de contacto de los segmentos de anillo circular 7 y especialmente los segmentos de chapa 17 de manera ventajosa están realizados y dispuestos de tal forma que encierran con el eje de rotación X-X un ángulo β agudo situado en el intervalo de entre más de 45° y 90° preferentemente 74°. Resulta especialmente ventajoso si en la transición de la forma básica de un segmento de chapa 17, en las levas de centrado 19 del segmento de anillo circular 7 está realizada una acanaladura 25 retranqueada hacia dentro al interior del material elastomérico del núcleo 15 y circunferencial alrededor de las levas de centrado 19, compuesta por radios. Pero, alternativamente, las levas de centrado 19 también pueden estar realizadas en forma de parábola o cilindro, como se puede ver por ejemplo en las figuras 10a, 10b, o en forma de tronco cónico, como se puede ver por ejemplo igualmente en la figura 2.

En las figuras 5a, 5b está representada una forma de realización adicional de un segmento de anillo circular 7 adicional según la invención. En esta forma de realización, las levas de centrado 19 opuestas en el sentido axial en diferentes superficies de contacto, de un segmento de anillo circular 7 se extienden radialmente a distinta distancia con respecto al eje de rotación X-X. Por lo tanto, están desplazadas radialmente unas respecto a otras.

De manera ventajosa, todos los segmentos de anillo circular 7 de una rueda están realizados de forma idéntica como pieza individual. Los segmentos de anillo circular 7 están realizados especialmente en simetría especular con respecto a su eje de sección transversal Y-Y. Resulta especialmente ventajoso si un segmento de anillo circular 7 se extiende a través de un segmento de círculo de la rueda con un ángulo de punto central γ de 60° a 120°, preferentemente de 90°. Con los tamaños de rueda usuales de ruedas elásticas resulta preferible una extensión de al menos 30°, especialmente de al menos 60°, para que las levas de centrado 19 puedan realizarse de manera estable. Con una extensión preferible de 90° se consigue un estado óptimo entre los costes de fabricación de los elementos amortiguadores, los costes de fabricación de los componentes restante de la rueda y una realización estable de las levas de centrado 19. Especialmente, la distancia de los puntos centrales de dos levas de centrado 19 en el sentido circunferencial en una superficie de contacto de un segmento de anillo circular 7 está realizada de tal forma que los puntos centrales de las levas de centrado 19 encierran un segmento de círculo de la rueda con un ángulo de punto central α de 15° a 90°, preferentemente de 45°.

En una forma de realización ventajosa según la figura 6 o según la figura 7, los segmentos de anillo circular 7 están dispuestos en un lado del alma circunferencial 9 del aro de rueda 1 de forma desplazada en un ángulo Ω determinado de 15° a 60°, especialmente de 45°, con respecto a los segmentos de anillo circular 7 en el otro lado del alma circunferencial 9.

Según la figura 8, en otra forma de realización ventajosa, los segmentos de anillo circular 7 están dispuestos entre el alma circunferencial 9 y la brida anular 11 o el anillo de apriete 5 en un lado del alma circunferencial 9 en al menos dos grupos de forma desplazada uno respecto a otro con trayectorias circulares K1 y K2 distintos al eje de rotación de la rueda, con radios diferentes. Resulta ventajoso si los grupos de los segmentos de anillo circular 7 están dispuestos en simetría especular con respecto al plano central de la rueda, estando desplazadas de forma angular unas respecto a otras las juntas de dilatación 23 de los segmentos de anillo circular 7 de los distintos grupos.

En las figuras 9a y 9b están representadas otras formas de realización ventajosas de los extremos de los segmentos de anillo circular 7 en los que dos segmentos de anillo circular 7 adyacentes están realizados de forma solapada en los extremos correspondientes entre las juntas de dilatación 23.

La figura 11 muestra otra forma de realización ventajosa de un segmento de anillo circular 7 en el que en el núcleo 15 están dispuestos adicionalmente insertos 27 en la capa de elastómero. Los insertos pueden estar realizados en diferentes materiales, con diferentes geometrías y con un número o una posición distintos. Especialmente, pueden componerse de chapas, alambres o estar realizados como género de punto o cojín. Esto permite adaptar la elasticidad de los segmentos de anillo circular 7 a determinados requisitos de suspensión o de amortiguación.

La brida anular 11 del cuerpo de rueda 3, el anillo de apriete 5 y el alma circunferencial 9 del aro de rueda 1 presentan superficies de contacto realizados con precisión de ajuste con respecto a la forma de realización empleada del segmento de anillo circular 7 según la invención y cavidades 21 correspondientes.

La figura 12 muestra otra realización ventajosa de un segmento de anillo circular 7 según la invención. En los segmentos de chapa 17, en la zona de las levas de centrado 19 está dispuesta al menos una abertura 29. La abertura 29 puede estar rellena por material del núcleo 15 o, tal como está representado aquí, no estar rellena por material del núcleo 15. La abertura preferentemente está dispuesta de forma céntrica en la leva de centrado 19. La abertura 29 ofrece especialmente la ventaja de simplificar el proceso de conformación de los segmentos de chapa 17, especialmente en caso de usar materiales más sólidos o gruesos. De este modo, de manera ventajosa se puede conseguir más fácilmente una conformación con precisión de ajuste de los segmentos de chapa 17. La abertura 29 es posible especialmente en combinación con todas las formas de realización descritas anteriormente de las levas de centrado 19.

La invención no está limitada a los ejemplos de realización representados y descritos, sino que comprende también cualesquiera otros en el sentido de la invención. La figura 12 muestra otra realización ventajosa de un segmento de anillo circular 7 según la invención. En los segmentos de chapa 17, en la zona de las levas de centrado 19 está dispuesta al menos una abertura 29. La abertura 29 puede estar rellena por material del núcleo 15 o, tal como está representado aquí, no estar rellena por material del núcleo 15. La abertura preferentemente está dispuesta de forma céntrica en la leva de centrado 19. La abertura 29 ofrece especialmente la ventaja de simplificar el proceso de conformación de los segmentos de chapa 17, especialmente en caso de usar materiales más sólidos o gruesos. De este modo, de manera ventajosa se puede conseguir más fácilmente una conformación con precisión de ajuste de los segmentos de chapa 17. La abertura 29 es posible especialmente en combinación con todas las formas de realización descritas anteriormente de las levas de centrado 19.

Lista de signos de referencia

- 25 1 Aro de rueda
- 3 Cuerpo de rueda
- 5 Anillo de apriete
- 7 Segmentos de anillo circular
- 9 Alma circunferencial
- 30 11 Brida anular
- 13 Medios de fijación
- 15 Núcleo
- 17 Segmentos de chapa
- 19 Levas de centrado
- 35 21 Cavidades
- 23 Junta de dilatación
- 25 Acanaladura
- 27 Insertos
- 29 Abertura
- 40 α Ángulo distancia leva de centrado
- β Ángulo superficies de contacto segmento de círculo
- γ Ángulo longitud segmento de círculo
- Ω Ángulo desplazamiento segmentos de anillo circular
- 45 K1, K2 Trayectoria circular
- X-X Eje de rotación
- A-A Eje de sección transversal segmento de círculo
- B-B Eje de sección transversal segmento de círculo
- 50 Y-Y Eje de sección transversal segmento de círculo

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Rueda para un vehículo ferroviario que presenta un aro de rueda (1) con un alma circunferencial (9) que está realizada en la circunferencia interior del aro de rueda (1) y se extiende en el sentido del eje de rotación (X-X) de la rueda, un cuerpo de rueda (3) con una brida anular (11) que está realizada en la circunferencia exterior y en un lado frontal axial del cuerpo de rueda (3) y se extiende radialmente hacia fuera, y un anillo de apriete (5) montado por unión forzada y/o geométrica, a través de medios de fijación (13), en el cuerpo de rueda (3) en un lado frontal opuesto a la brida anular (11), estando dispuestos en cada caso medios amortiguadores entre el anillo de apriete (5) y el alma circunferencial (9) del aro de rueda (1) y entre el alma circunferencial (9) del aro de rueda (1) y la brida anular (11) del cuerpo de rueda (3), **caracterizada porque** cada uno de los medios amortiguadores están realizados como al menos dos segmentos de anillo circular (7) que se extienden en el sentido circunferencial de la rueda y que se extienden en cada caso a través de un segmento de círculo de la rueda con un ángulo de punto central (γ) de al menos 30° a como máximo 180° , presentando los segmentos de anillo circular (7), en sus superficies de contacto aplicadas en el alma circunferencial (9) del aro de rueda (1) y en el anillo de apriete (5) o en la brida anular (11) del cuerpo de rueda (3), al menos unilateralmente al menos dos levas de centrado (19) que se extienden en sentido axial y a una distancia en el sentido circunferencial, que engranan por unión geométrica en cavidades (21) correspondientes en el alma circunferencial (9) del aro de rueda (1) y en la brida anular (11) del cuerpo de rueda (3) o en el anillo de apriete (5), presentando los segmentos de anillo circular (7) un material elastomérico como núcleo (15), estando encerrado el núcleo (15) de los segmentos de anillo circular (7) por segmentos de chapa (17) al menos en sus superficies de contacto .
- 10 15 20
- 25 2.- Rueda según la reivindicación 1, **caracterizada porque** en una superficie de contacto o un lado de los segmentos de anillo circular (7) está dispuesta en cada caso una leva de centrado (19) y en la otra superficie de contacto o el otro lado están dispuestas varias, especialmente dos levas de centrado (19).
- 30 3.- Rueda según la reivindicación 1, **caracterizada porque** cada uno de los segmentos de anillo circular (7) presenta exactamente dos levas de centrado (19) en cada superficie de contacto.
- 35 4.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la forma de las levas de centrado (19) de los segmentos de anillo circular (7) está realizada en forma de cono truncado, de forma cilíndrica o de forma parabólica.
- 40 5.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** en la transición de la forma base del segmento de chapa (17) a la leva de centrado (19) del segmento de anillo circular (7) está realizada una acanaladura (25) compuesta de radios, retranqueada hacia dentro al interior del material elastomérico y circunferencial alrededor de las levas de centrado (19).
- 45 6.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los segmentos de anillo circular (7) están dispuestos, circunferencialmente unos al lado de otros, entre el alma circunferencial (9) y la brida anular (11) o el anillo de apriete (5) en forma de un anillo circular en una trayectoria circular (K1) con un radio constante.
- 50 7.- Rueda según la reivindicación 6, **caracterizada porque** los segmentos de anillo circular (7) están realizados y dispuestos en la trayectoria circular (K1) de tal forma que entre los lados frontales, opuestos en el sentido circunferencial, de dos segmentos de anillo circular (7) existe un juego y de esta manera queda formada una junta de dilatación (23), especialmente con una extensión circunferencial de $0,05^\circ$ como mínimo a 1° como máximo, preferentemente de $0,2^\circ$ a $0,3^\circ$, entre los lados frontales.
- 55 8.- Rueda según la reivindicación 7, **caracterizada porque** grupos de los segmentos de anillo circular (7) están dispuestos en simetría especular con respecto a un plano central de la rueda, estando desplazadas las juntas de dilatación (23) de los segmentos de anillo circular (7) de los distintos grupos en un ángulo unas respecto a otras.
- 60 9.- Rueda según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada porque** dos segmentos de anillo circular (7) adyacentes están realizados de forma solapada entre las juntas de dilatación (23) en los extremos correspondientes.
- 65 10.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** los segmentos de anillo circular (7) están dispuestos entre el alma circunferencial (9) y la brida anular (11) o el anillo de apriete (5) en al menos dos grupos de forma desplazada uno respecto a otro, con trayectorias circulares (K1, K2) distintos al eje de rotación (X-X), con radios diferentes.
- 70 11.- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** entre las levas de centrado (19) y un fondo de las cavidades (21), en el alma circunferencial (9) y el anillo de apriete (5) o la brida anular (11) existe un

juego.

5 **12.-** Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** las superficies de contacto de los segmentos de anillo circular (7) y las superficies de contacto aplicadas del alma circunferencial (9) y del anillo de apriete (5) o de la brida anular (11) están realizadas extendiéndose perpendiculares al eje de rotación (X-X).

10 **13.-** Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** las superficies de contacto de los segmentos de anillo circular (7) y las superficies de contacto aplicadas del alma circunferencial (9) y del anillo de apriete (5) o de la brida anular (11) están realizadas de tal forma que encierran con el eje de rotación (X-X) un ángulo (β) de 45° a 90°, preferentemente de 74°.

15 **14.-** Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** un segmento de anillo circular (7) se extiende a través de un segmento de círculo de la rueda con un ángulo de punto central (γ) de 60° a 120°, preferentemente de 90°.

20 **15.-** Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada porque** la distancia de los puntos centrales de dos levas de centrado (19) en el sentido circunferencial en una superficie de contacto de un segmento de anillo circular (7) está realizada de tal forma que los puntos centrales de las levas de centrado (19) encierran un segmento de círculo de la rueda con un ángulo de punto central (α) de 15° a 90°, preferentemente de 45°.

25 **16.-** Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada porque** las levas de centrado (19) de un segmento de anillo circular (7), opuestas una a otra en sentido axial en diferentes superficies de contacto, se extienden radialmente a distinta distancia con respecto al eje de rotación (X-X).

30 **17.-** Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizada porque** en los segmentos de chapa (17), en la zona de las levas de centrado (19), está dispuesta al menos una abertura (29).

35 **18.-** Medio amortiguador para el uso en una rueda según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizada por** las características del segmento de anillo circular (7) según una de las reivindicaciones 1 a 17.

19.- Aro de rueda (1) para el uso en una rueda según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizada por** las características del aro de rueda (1) según una de las reivindicaciones 1 a 17, estando realizada el alma circunferencial (9) del aro de rueda (1) de manera adecuada para recibir los medios amortiguadores según la reivindicación 18.

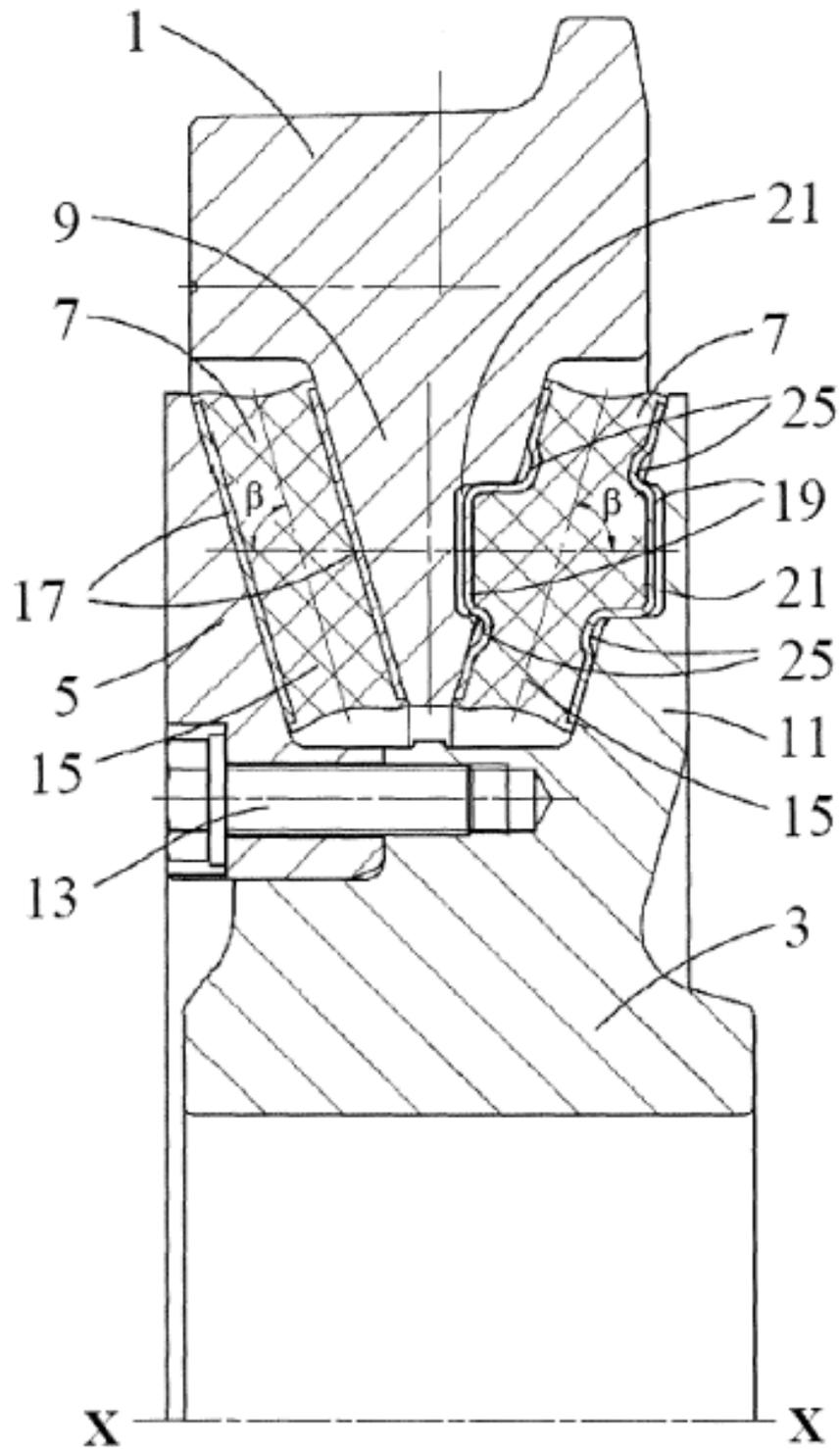


Fig. 1

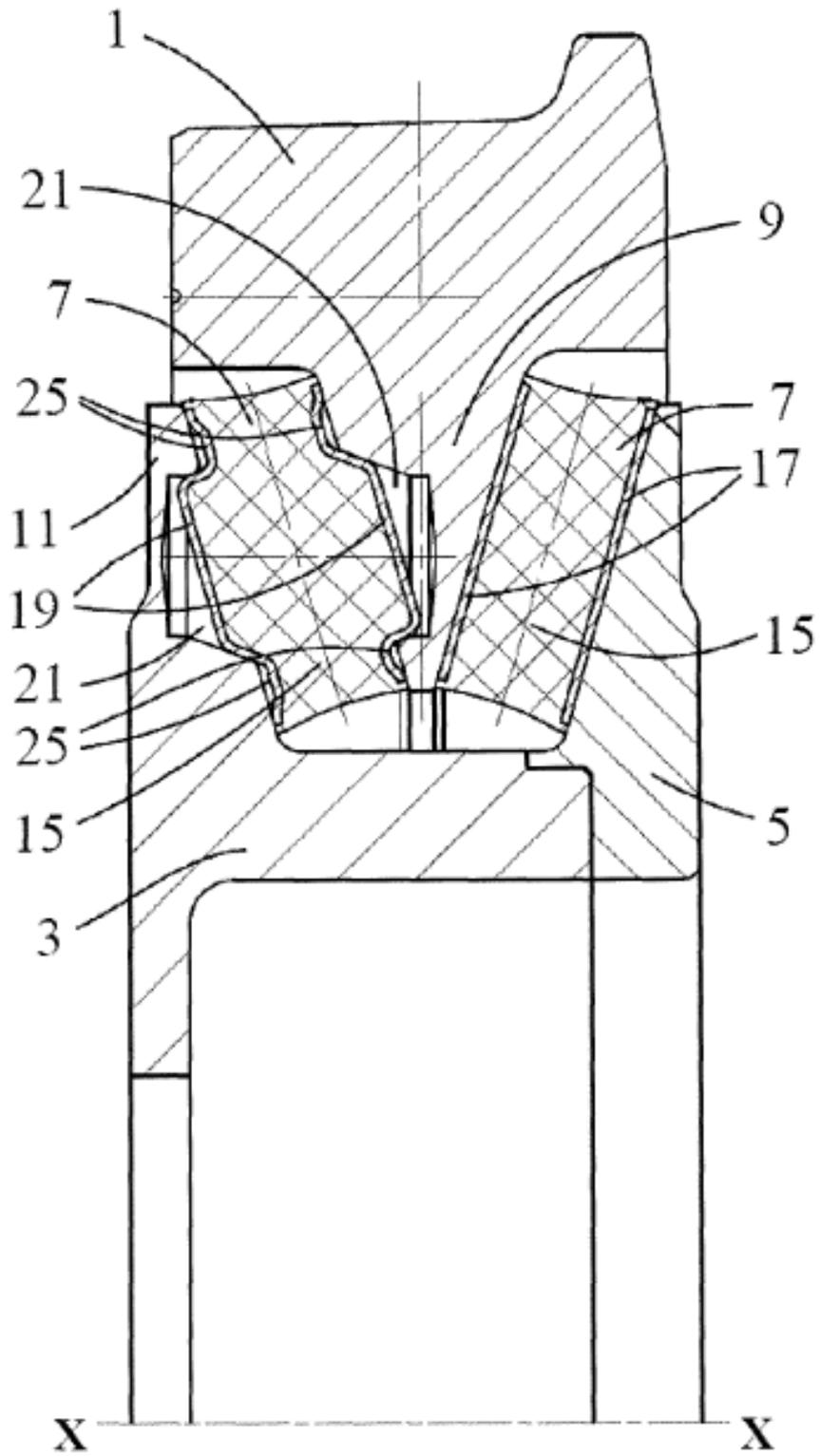


Fig. 2

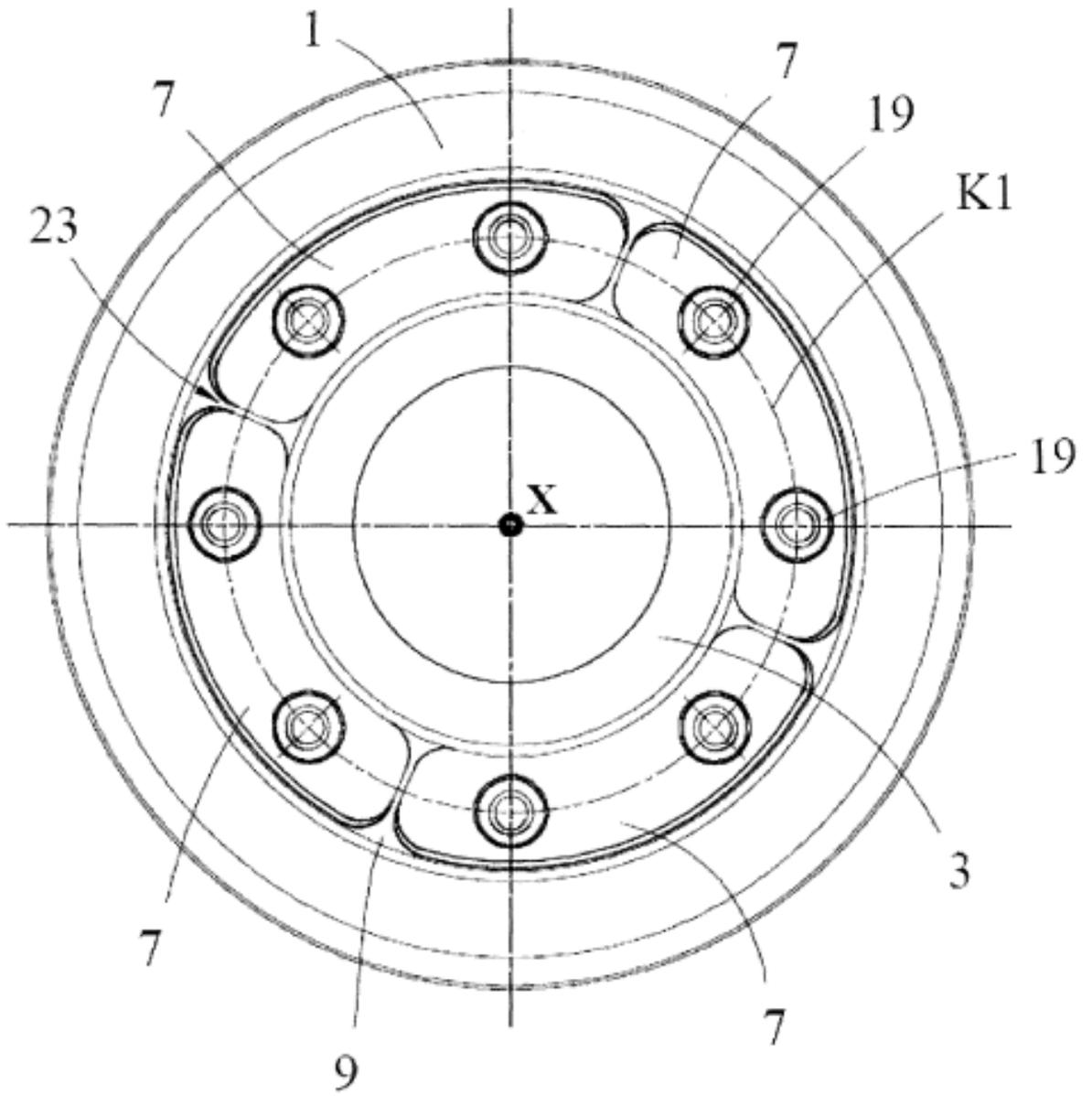
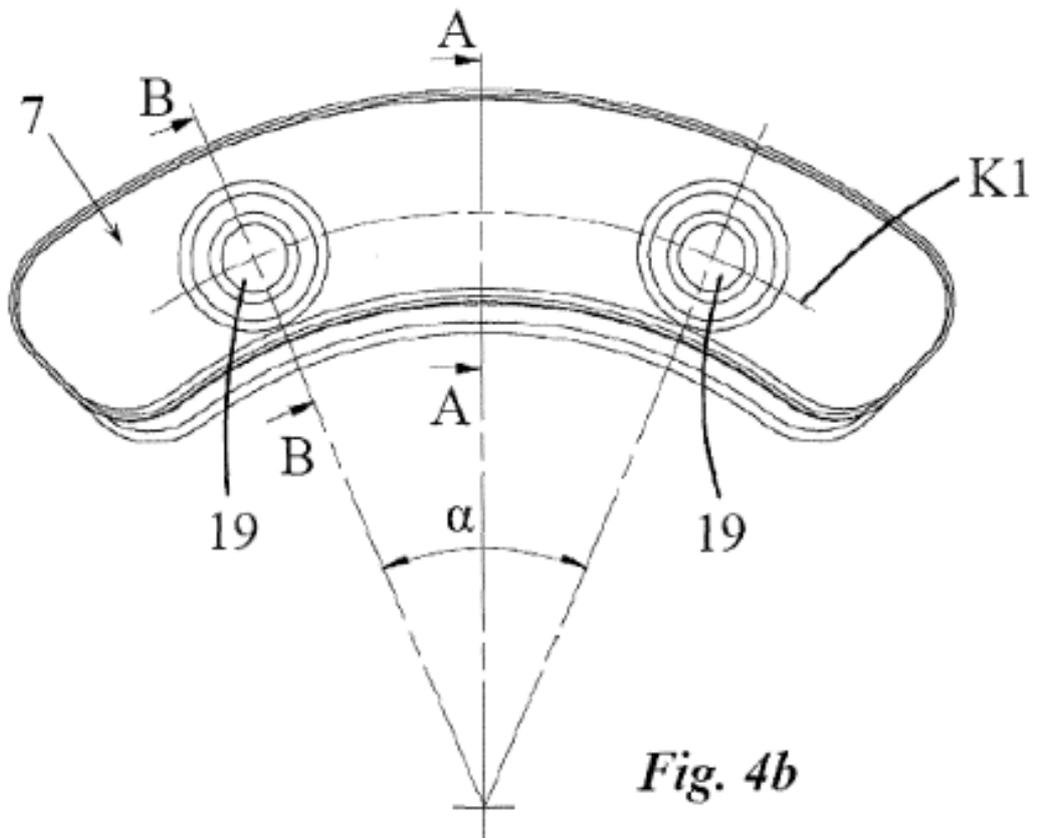
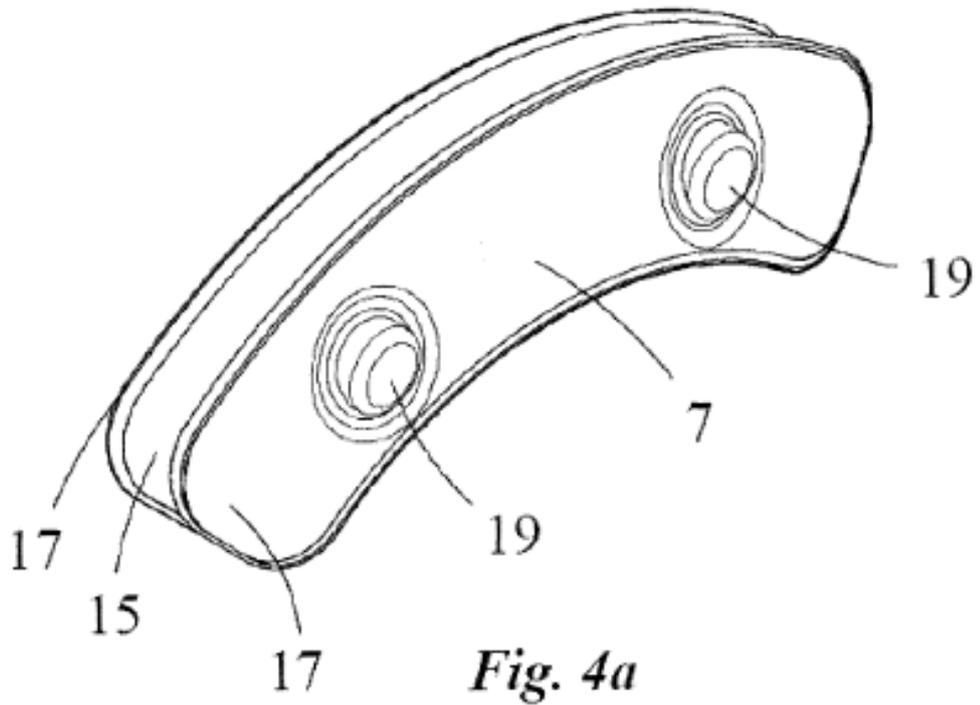


Fig. 3



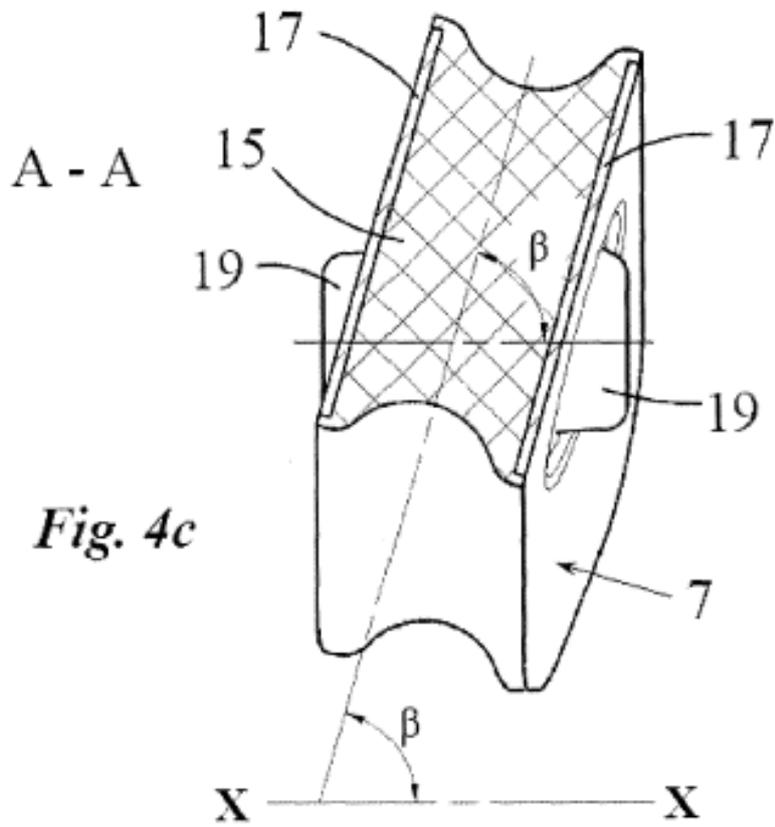
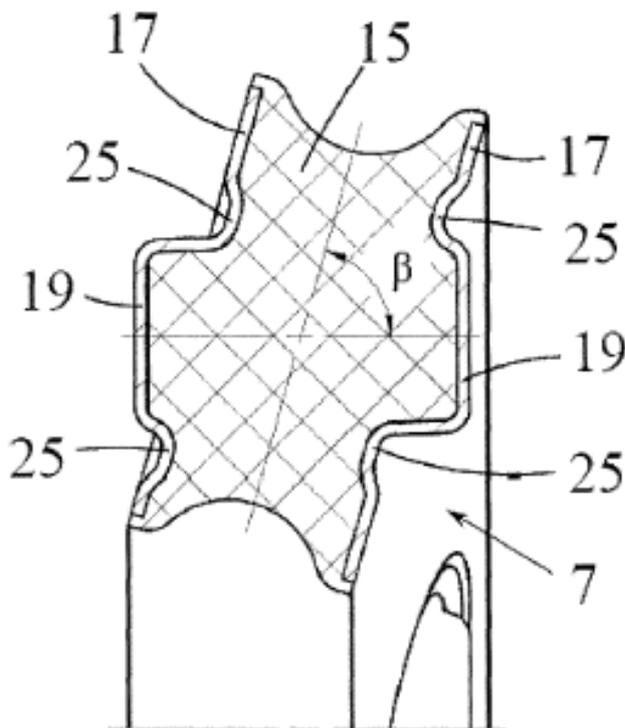


Fig. 4c



B - B

Fig. 4d

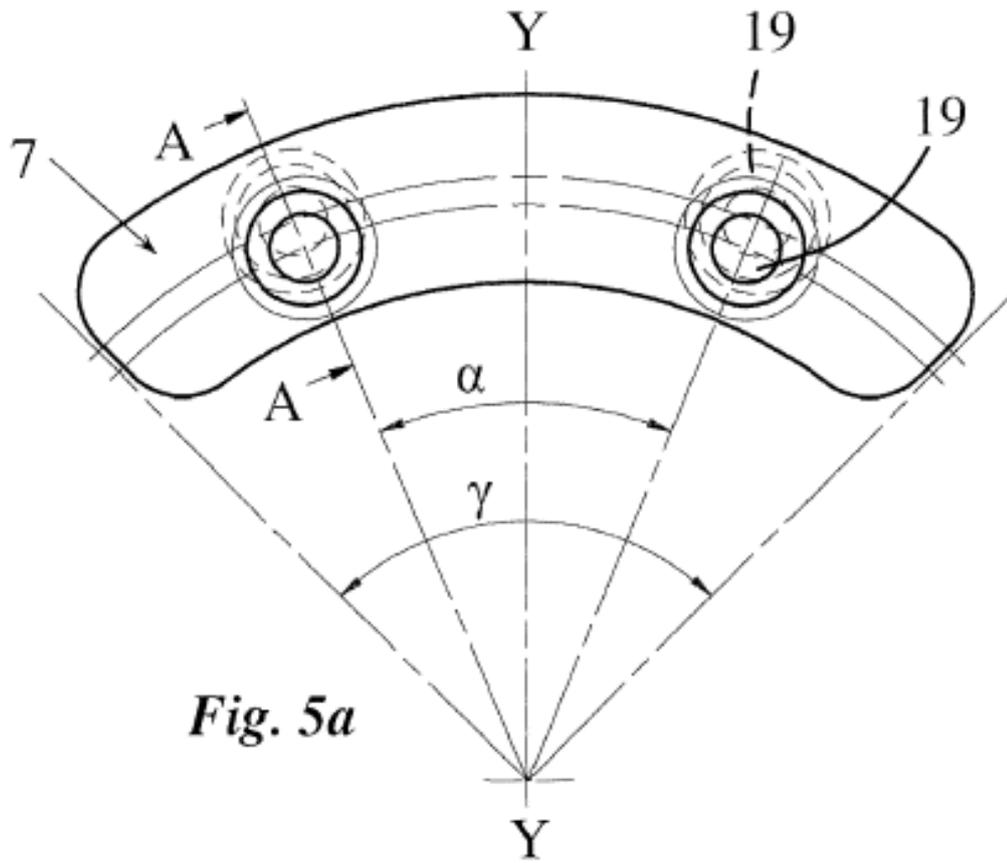
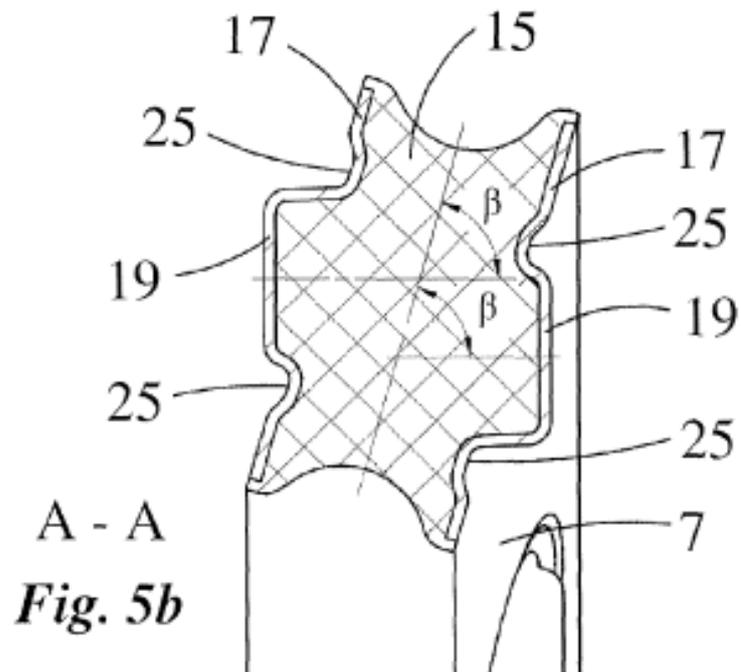


Fig. 5a



A - A
Fig. 5b

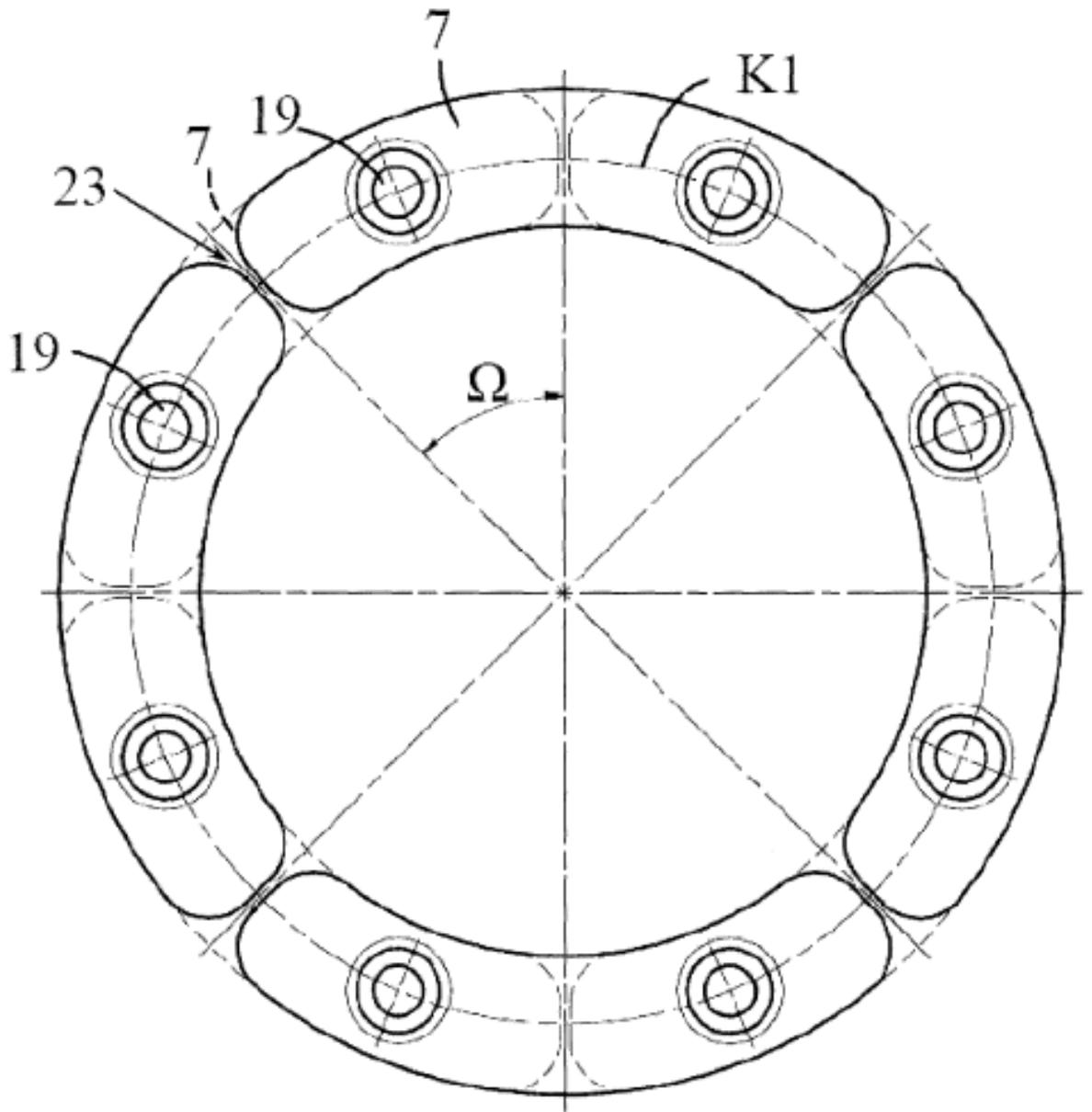


Fig. 6

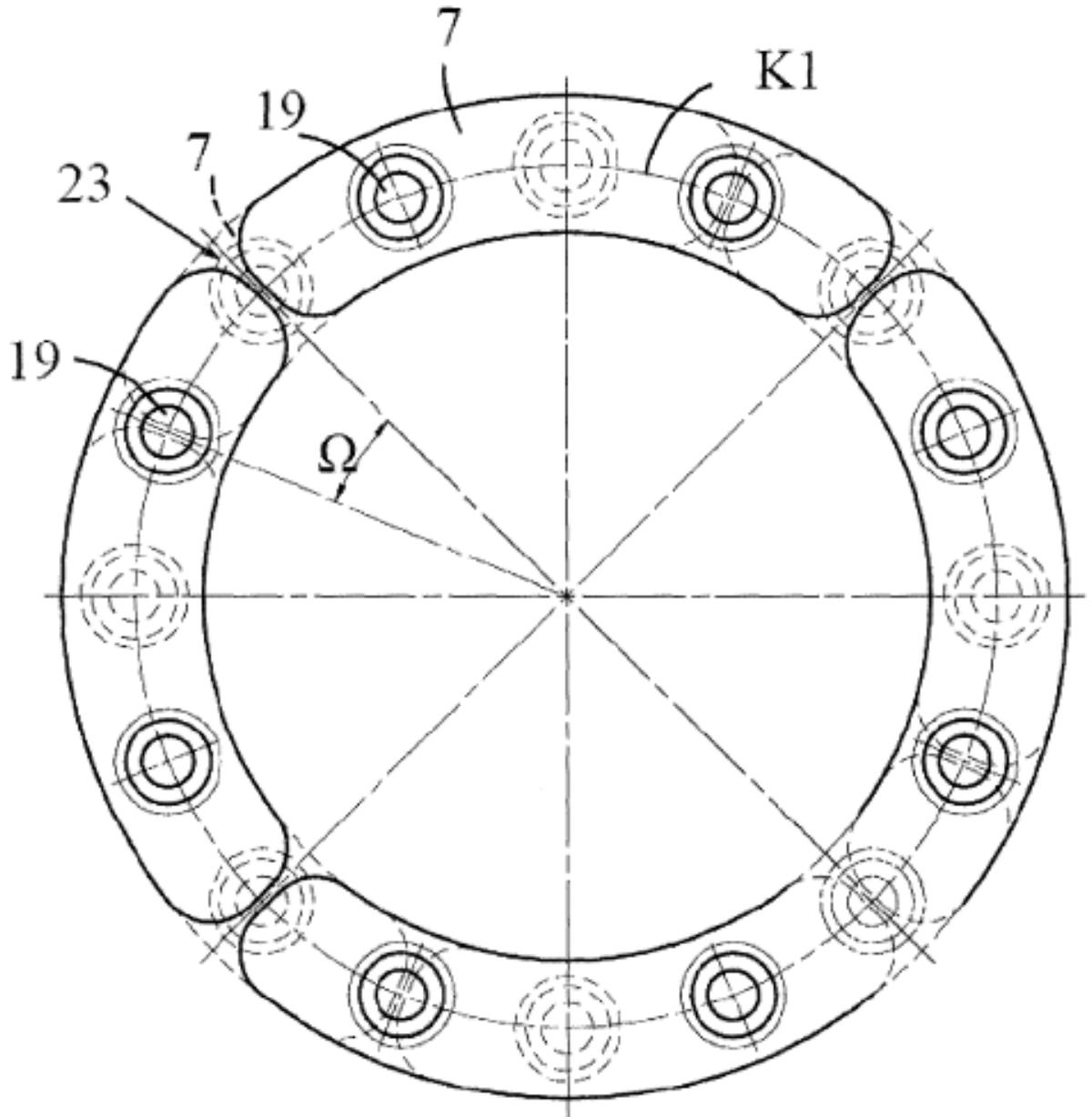


Fig. 7

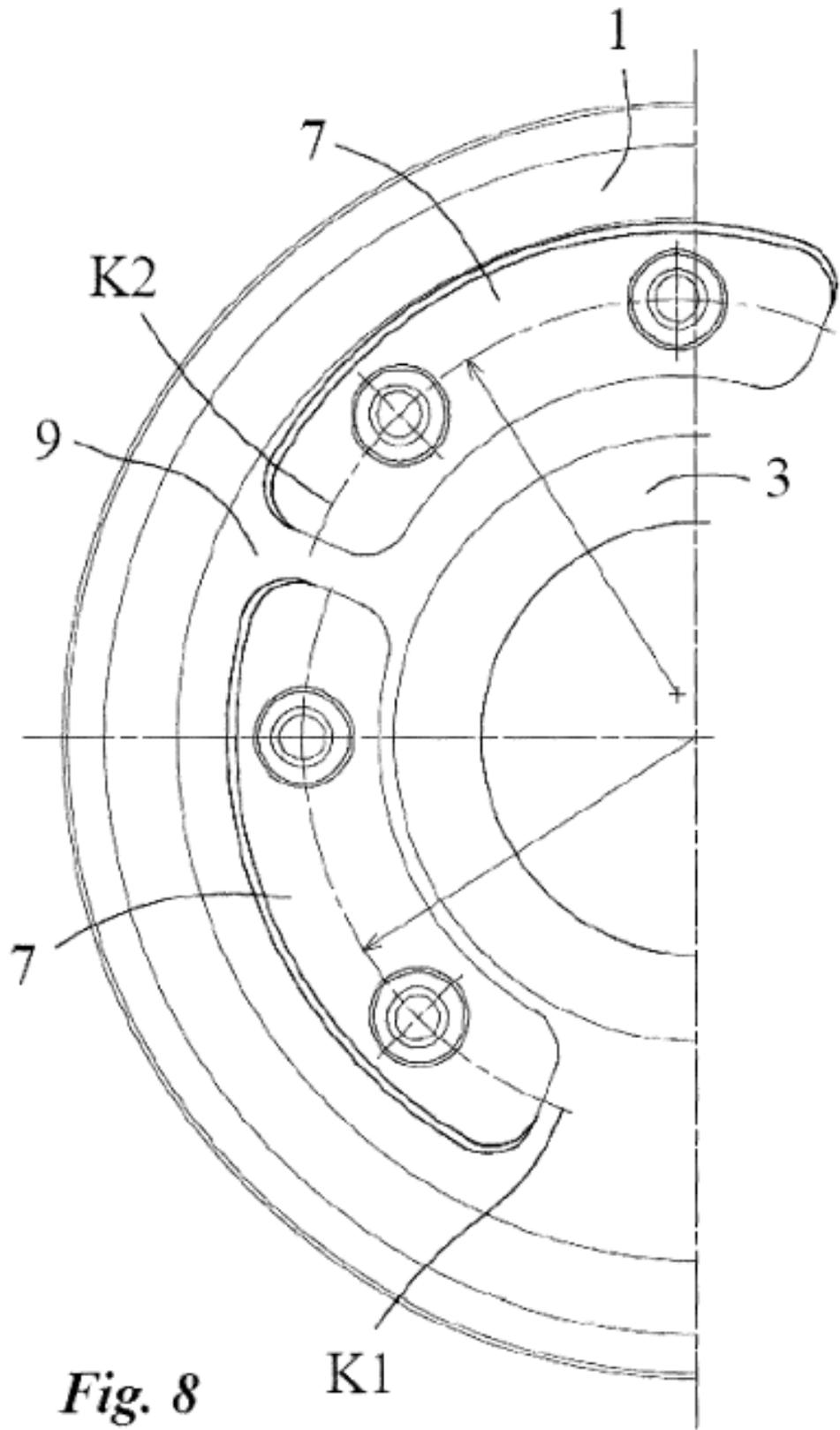
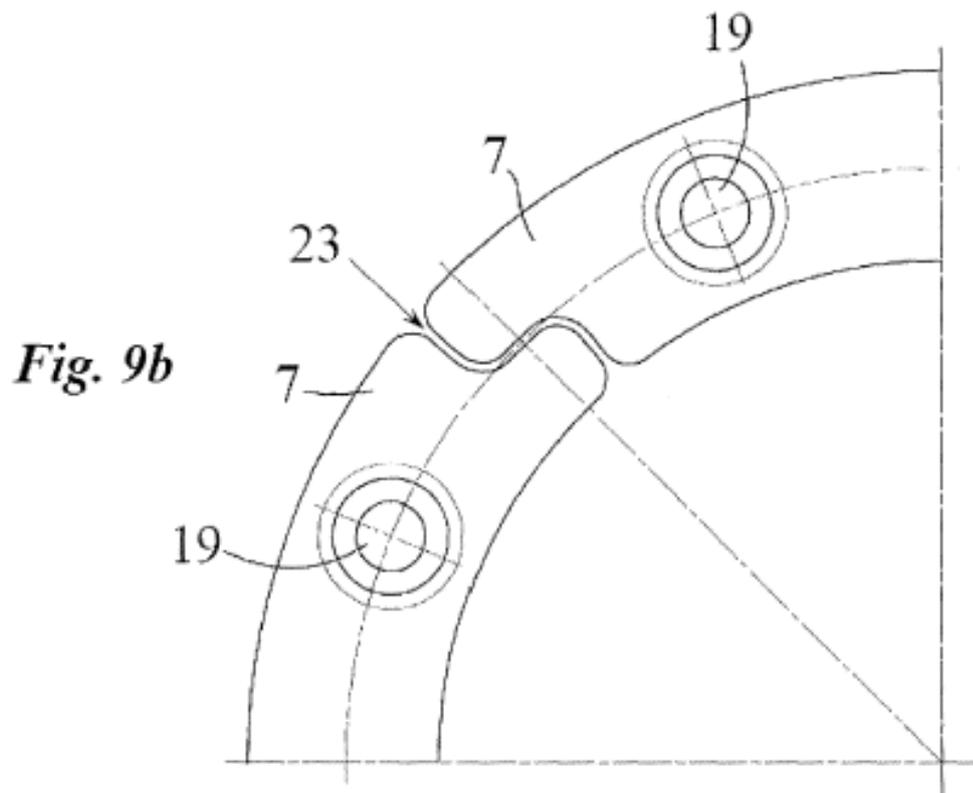
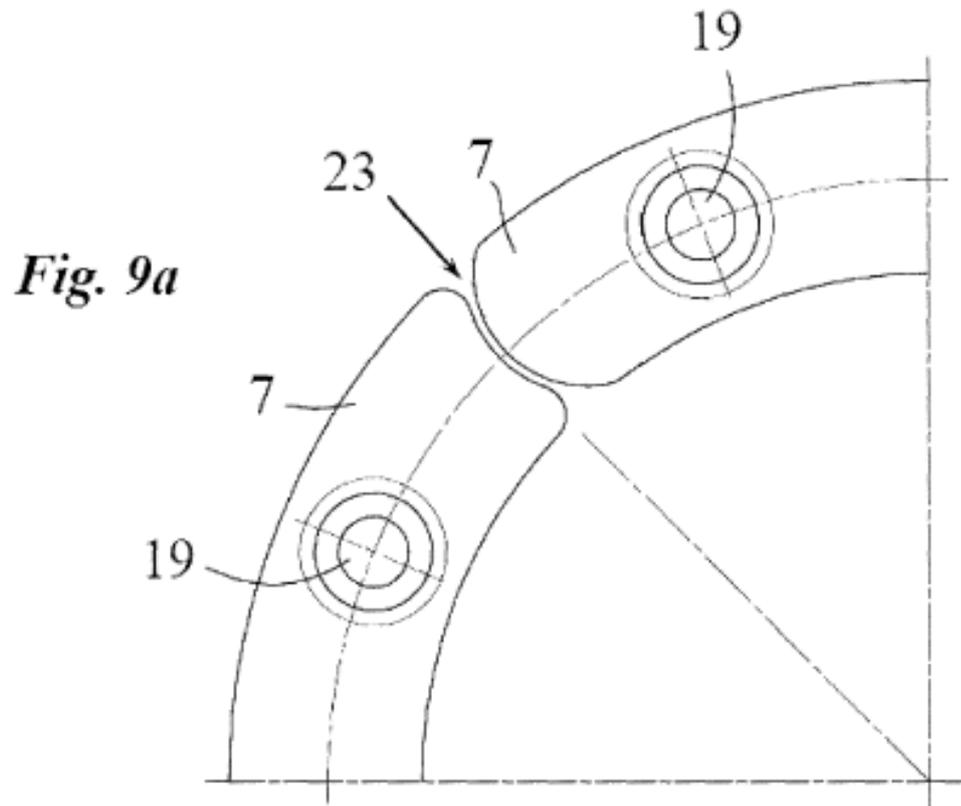


Fig. 8

K1



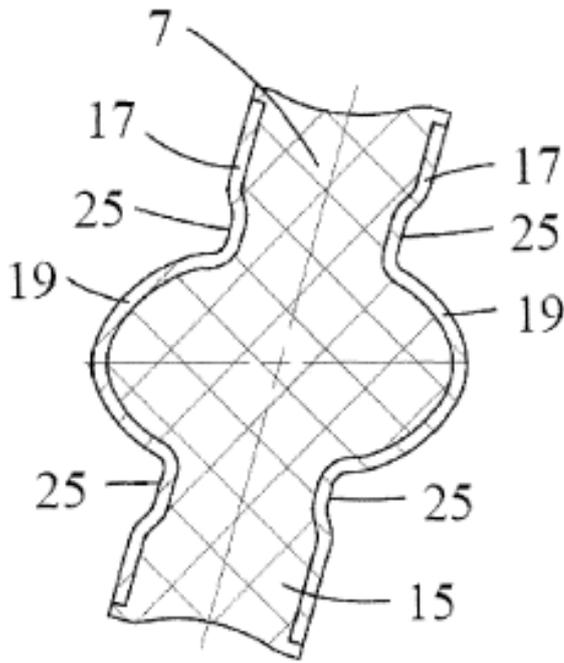


Fig. 10a

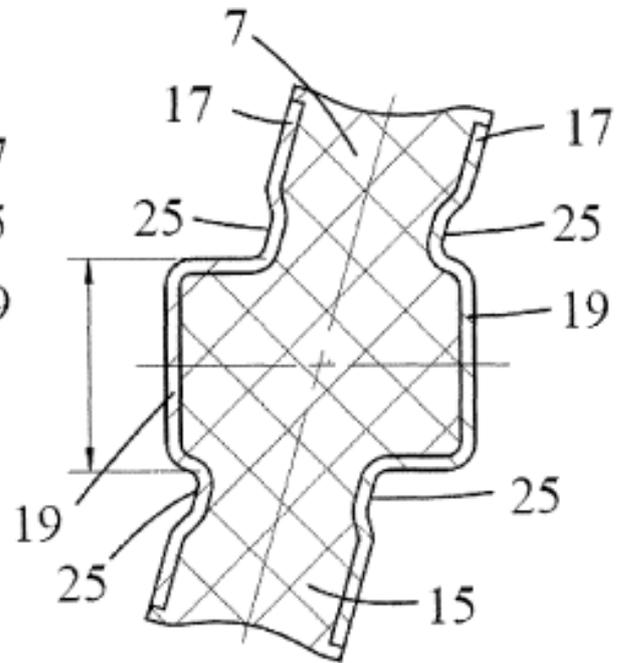


Fig. 10b

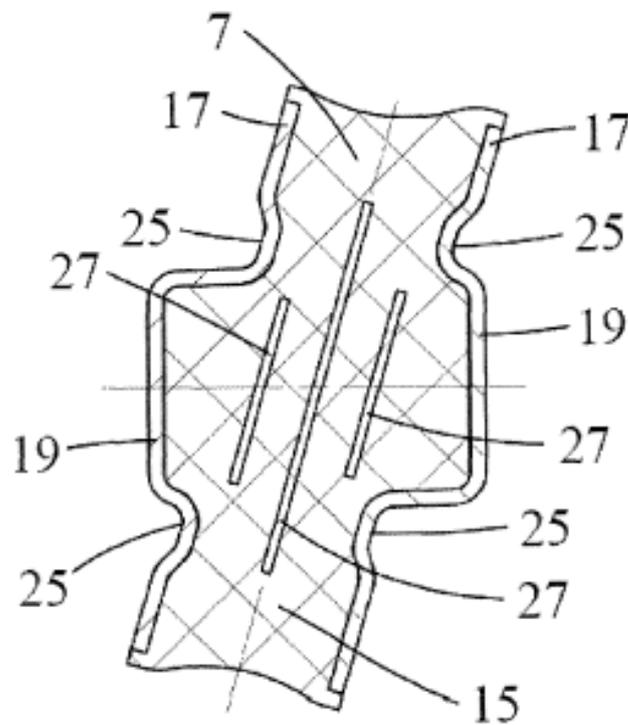


Fig. 11

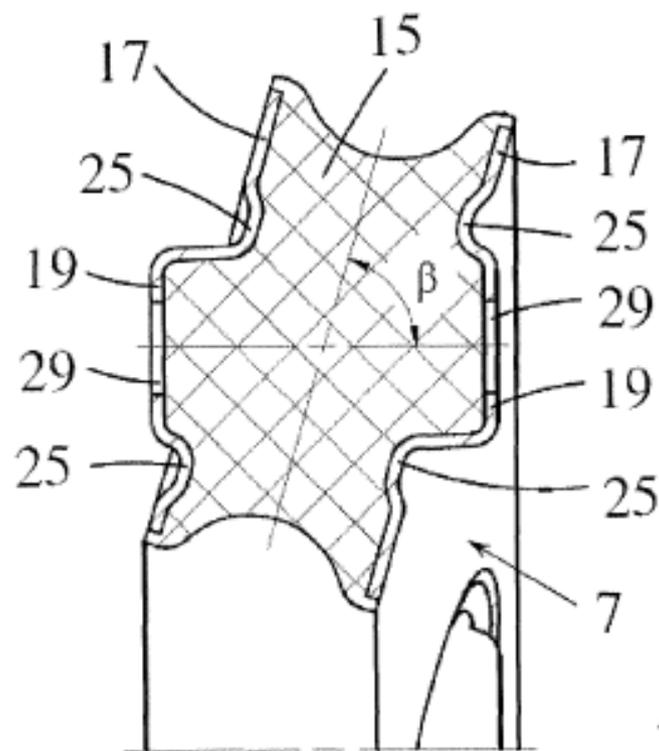


Fig. 12