

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 314**

51 Int. Cl.:

**F16C 33/38** (2006.01)

**F16C 33/42** (2006.01)

**F16C 33/44** (2006.01)

**F16C 33/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2014 PCT/IB2014/061945**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14203103**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2014 E 14738607 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 3004672**

54 Título: **Jaula para cojinetes de bola**

30 Prioridad:

**05.06.2013 IT TO20130464**

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

**17.01.2018**

73 Titular/es:

**TOMASI CANOVO, ANGELO (100.0%)  
Corso Torino 18  
10064 Pinerolo (Torino), IT**

72 Inventor/es:

**TOMASI CANOVO, ANGELO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 650 314 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**

Jaula para cojinetes de bola

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a una jaula para un cojinete de bola y a una primera media jaula dispuesta para sujetarse en una relación cara a cara con una segunda media jaula para formar la jaula de un cojinete de bola.

10 Técnica anterior

Las jaulas y las medias jaulas para cojinetes de bola son bien conocidas.

15 Las jaulas de la técnica anterior se fabrican ensamblando juntas dos medias jaulas, preferiblemente idénticas y teniendo cada una de las acanaladuras semiesféricas dispuestas a intervalos predeterminados a lo largo de una dirección circunferencial y separadas entre sí por medio de porciones planas respectivas.

20 En uso, las partes planas se acoplan y se sujetan entre sí para encerrar las bolas del cojinete de bola en las acanaladuras y formar la jaula para el cojinete de bola.

25 El documento de patente EP 2287481 A1 divulga, entre otros, una jaula para cojinetes de bola donde las medias jaulas incluyen, en correspondencia con las acanaladuras semiesféricas, porciones parciales sin contacto dispuestas, en uso, para permanecer fuera del contacto de las bolas. Para reducir la superficie de contacto con las bolas entre un 15% y un 30%. Las partes parciales proporcionadas en dicha técnica anterior se extienden solo sobre solamente parte de las acanaladuras semiesféricas y están destinadas, en uso, a mejorar algunas características mecánicas de la jaula, por ejemplo, para reducir la fricción de la bola con la superficie de la jaula y para optimizar la rodadura de la bola en la jaula del cojinete.

30 El documento JP 2008 298256 A divulga una jaula para cojinetes de bola que consta de dos medias jaulas acopladas a través de remaches. Las medias jaulas tienen partes semicirculares dispuestas a lo largo de una dirección circunferencial y espaciadas por medio de porciones planas. Cada media jaula está equipada con una o dos bridas situadas en el borde exterior de las medias jaulas.

35 Sin embargo, el solicitante se ha dado cuenta de que la técnica anterior, aunque proporciona indicaciones para mejorar algunas características mecánicas de las jaulas, no proporciona indicaciones para resolver cada vez más necesidades sentidas de aspectos del consumo de material y consumo de energía asociados con el consumo de material.

40 De hecho, el solicitante se ha dado cuenta de que la necesidad de optimizar, es decir, reducir, el uso de material para fabricar las medias jaulas y, en consecuencia, las jaulas para cojinetes de bola, para las mismas características mecánicas, aparecía desde muchos lados.

45 Descripción de la invención

El problema técnico que la invención pretende resolver es obtener, junto con una optimización de la fricción de la bola dentro de la jaula del cojinete, también una reducción significativa en la cantidad de material utilizado para fabricar las medias jaulas y, en consecuencia, las jaulas para cojinetes de bola.

50 Tal problema técnico se resuelve mediante las jaulas y las medias jaulas que tienen las características expuestas en las reivindicaciones adjuntas.

55 Las reivindicaciones son parte integral de la enseñanza técnica proporcionada en este documento con respecto a la invención.

La siguiente descripción sintética de la invención se proporciona con el fin de permitir una comprensión básica de algunos aspectos de la invención. Dicha descripción sintética no es una descripción exhaustiva y, como tal, no pretende ser adecuada para identificar elementos clave o críticos de la invención o para definir el alcance de la invención. Su único objetivo es exponer algunos conceptos de la invención en forma simplificada, como una anticipación de la descripción detallada a continuación. De acuerdo con la invención, una media jaula tiene una pluralidad de acanaladuras espaciadas por medio de porciones planas y dispuestas a lo largo de una circunferencia, y las acanaladuras comprenden al menos una costilla central que tiene una cierta anchura y que se extiende sobre al menos la superficie completa de las acanaladuras provistas en las medias jaulas. La al menos una costilla central se extiende también a lo largo de las porciones planas. En correspondencia con las porciones planas, las costillas se funden en las superficies de las partes planas en áreas claras provistas en las partes planas.

65

Breve descripción de las figuras

Las características y ventajas anteriores y otras de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas realizadas a modo de ejemplo no limitativo con referencia a las figuras adjuntas, en las que los elementos indicados por una referencia numérica igual o similar corresponden a elementos que tienen la funciones y construcciones iguales o similares y en las que:

- la figura 1 es una vista general de una jaula para cojinetes de bola;
- las figuras 2 y 3 muestran un primer ejemplo de medias jaulas hechas de acuerdo con la presente invención;
- las figuras 4 y 5 muestran un segundo ejemplo de medias jaulas hechas de acuerdo con la presente invención; y
- la figura 6 muestra un ejemplo adicional de una media jaula.

Descripción de las realizaciones preferidas

Con referencia a la figura 1, una jaula para cojinetes de bola (jaula) 10 de acuerdo con realizaciones de ejemplo consideradas preferidas, comprende una primera y una segunda media jaula, o media jaula superior e inferior, 11, 21, que están hechas de un material con un grosor dado 19, 29 y tienen cada una una acanaladura semiesférica 12, 22 dispuestas a intervalos predeterminados a lo largo de una circunferencia.

El material del que están hechas las medias jaulas puede ser, por ejemplo, un acero blando con contenido de carbono bajo y/o muy bajo, adecuado para todo tipo de conformado en frío (desde doblado hasta prensado muy profundo), como por ejemplo un acero de un tipo según las normas DIN 1614, UNI EN 10139, UNI EN 10130, AISI 1008 o AISI 1010.

Los aceros de este tipo generalmente tienen características mecánicas similares independientemente del estándar.

En particular, el acero del que están hechas las jaulas tiene características mecánicas de elasticidad (Re) y resistencia a la rotura mecánica (MS) como se muestra en la siguiente tabla 1.

30

Tabla 1

Re min	Re max	MS min	MS max
140 N/mm <sup>2</sup>	280 N/mm <sup>2</sup>	270 N/mm <sup>2</sup>	410 N/mm <sup>2</sup>

De acuerdo con otras realizaciones, las medias jaulas también pueden estar hechas, por ejemplo, de acero inoxidable de un tipo según la norma UNI EN 10188-1 o UNI EN 10188-2.

De acuerdo con otras realizaciones más, las medias jaulas pueden estar hechas de latón, por ejemplo, latón de acuerdo con la norma UNI EN 1652.

Acanaladuras semiesféricas 12, 22 (figura 1 - figura 5) en cada media jaula están espaciadas una de la otra por medio de porciones planas respectivas 14, 24, y las respectivas superficies de conexión 34, 44 que tienen un radio dado están provistas para conectar las acanaladuras 12, 22 con las respectivas porciones planas 14, 24.

De acuerdo con la realización preferida, las partes planas 14, 24 incluyen orificios pasantes respectivos 15, 25. Las partes planas y los orificios pasantes están dispuestos para permitir la fijación de las medias jaulas enfrentadas, por ejemplo, por medio de remaches 18 de tipo conocido.

De acuerdo con otras realizaciones, los remaches 18 pueden reemplazarse por lengüetas 26 (figura 6) provistas en una de las medias jaulas, por ejemplo, la segunda o la media jaula 21.

Tales lengüetas 26 están plegadas, de manera conocida, sobre las partes planas de la media jaula inferior para formar, en uso, la jaula de acuerdo con la presente invención.

De acuerdo con una realización de este tipo, el o las costillas están preferiblemente dispuestas también en la porción plana (24) de la media jaula inferior (21).

De acuerdo con tal realización preferida, (figura 1- figura 5) las medias jaulas 11, 21 son idénticas y están acopladas de modo que las acanaladuras semiesféricas 12, 22, en uso, se enfrentan entre sí para formar asientos respectivos para las bolas del cojinete de bola.

De acuerdo con una realización de este tipo, cada media jaula 11, 21 incluye una costilla central 31, 41 que se extiende sobre las acanaladuras enteras 12, 22 hasta las partes planas 14, 24, que incluyen las superficies de conexión 34, 44.

## ES 2 650 314 T3

Más particularmente, de acuerdo con la realización preferida, la costilla se extiende a lo largo de porciones planas 14, 24, con la única exclusión, por ejemplo, de áreas claras 38, 48 dispuestas para permitir semijaulas de fijación 11, 21 por medio de remaches 18.

5 De acuerdo con otras realizaciones, cada costilla 31, 41 se extiende al menos a lo largo de toda la circunferencia de la acanaladura y, preferiblemente, al menos sobre las superficies de conexión 34, 44.

10 Las costillas 31, 41 tienen una anchura dada 35, 45 y, preferiblemente, están configuradas, en correspondencia con las partes planas 14, 24, para formar una porción 32a, 42a que se funde a la superficie de las partes planas 14, 24 (figura 1 - figura 3).

15 De acuerdo con una variante de la realización preferida, las costillas están configuradas para formar un escalón 32b, 42b en correspondencia con las áreas claras 38, 48 (figura 4 - figura 5). También son posibles formas de realización en las que una media jaula tiene una conexión del tipo mostrado en la figura 2 y la otra una conexión del tipo mostrado en la figura 4.

De acuerdo con otras realizaciones, la costilla central se reemplaza por una pluralidad de costillas que se extienden al menos sobre las acanaladuras completas 12, 22 y al menos sobre las superficies de conexión 34, 44.

20 Como es sabido, las jaulas de los cojinetes deben tener una rigidez dada, que se mide en  $(N \times mm^3)/mm^2$ . Dicha rigidez se mide de manera conocida mediante ensayos prácticos en láminas lineales hechas de un material dado y luego se simula, para el mismo tipo y grosor del material, para las medias jaulas.

25 Utilizando el proceso mencionado anteriormente, el solicitante se ha dado cuenta, a través de una experimentación adecuada, que el suministro de la costilla en correspondencia de huecos 12, 22 y en correspondencia de partes planas 14, 24, con la única exclusión de áreas claras 38, 48 provistas para los remaches 18, permite obtener ventajas que a primera vista no pueden preverse.

30 En la realización de las pruebas experimentales, el solicitante ha tomado como referencia barras lineales de 0,8 mm de espesor sin costillas y barras de 0,7 mm de espesor con costillas de 0,2 mm y 0,25 mm de espesor y barras de 0,65 mm de espesor con costillas de 0,2 mm, 0,25 mm y 0,3 mm de grosor, y luego ha obtenido los valores de rigidez de las medias jaulas por simulación, como se informa en la tabla 2.

35 Los resultados de las simulaciones muestran que las disposiciones de las costillas permiten aumentar la rigidez de las medias jaulas y al mismo tiempo reducir el grosor del material que se utiliza.

40 En los cálculos y las simulaciones, se ha tomado como referencia un valor de rigidez de aproximadamente 240.000  $(N \times mm^3)/mm^2$ , dicho valor ha sido considerado como un valor mínimo aceptable para las jaulas 10 formadas por medias jaulas 11, 21 fabricadas de acuerdo con la técnica anterior y de uno de los materiales anteriores que tienen, por ejemplo, grosores 19, 29 de 0,8 mm.

45 Además, al realizar las simulaciones, los valores promedio obtenidos a partir de los valores de elasticidad ( $R_e$ ) y Resistencia mecánica ( $M_S$ ) informados en la tabla 1, es decir, valores  $R_e = 210 N/mm^2$  y  $M_S = 340 N/mm^2$ , han sido tomados como referencia.

Tabla 2

Grosor del material mm (19, 29)	Costilla mm (35, 45)	Rigidez $(N \times mm^3)/mm^2$
0.8	Sin costilla	239867
0.7	0.2	242942
0.7	0.25	254759
0.65	0.2	225614
0.65	0.25	237708
0.65	0.3	250569

50 A partir de las comprobaciones realizadas tomando como referencia, por ejemplo, un material hecho de un acero blando con contenido de carbono bajo y/o muy bajo, por ejemplo el material según la norma UNI EN 10139, y medias jaulas 11, 21 con espesores 19, 29 que varía, de acuerdo con la técnica anterior, de 0,4 a 1,0 mm, el solicitante se ha dado cuenta de que el suministro de las costillas a lo largo de las superficies completas de las acanaladuras para incluir también las partes planas, permite reducir, para el mismo material, los espesores de media jaula 19, 29 en al menos de 15% a 20%.

## ES 2 650 314 T3

La reducción de espesor da como resultado, como puede entenderse fácilmente, un ahorro de material correspondiente de 15% a 20%.

5 El solicitante también se ha dado cuenta de que la disposición de las costillas mejora, en uso, también la rodadura de la bola y la lubricación en el cojinete de bola.

10 En síntesis, el suministro de al menos una costilla central 31 y 41 a lo largo de la superficie de las medias jaulas permite reducir la cantidad de material requerido para su fabricación sin afectar negativamente a sus características de rigidez.

10 El ahorro de material da como resultado un menor gasto de energía.

15 Además, ventajosamente, el suministro de al menos una costilla central permite mejorar, en uso, la lubricación del cojinete con respecto a la técnica anterior, ya que tiene lugar la asignación y redistribución del lubricante en la región de las acanaladuras 12, 22.

20 Además, la disposición de la costilla permite, en uso, reducir la superficie de contacto entre las bolas y los huecos, con la consecuente reducción de la fricción entre las bolas y la jaula y una reducción de las fuerzas requeridas para hacer que las bolas rueden en el cojinete.

20 Por supuesto, son posibles cambios y modificaciones evidentes a la descripción anterior con respecto a los tamaños, las formas, los materiales y los componentes sin apartarse de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Media jaula para cojinetes de bola, que comprende

5 - acanaladuras (12, 22) semiesféricas dispuestas a intervalos predefinidos a lo largo de una circunferencia, dichas acanaladuras semiesféricas están espaciadas una de la otra por medio de respectivas partes (14, 24) planas;

caracterizada porque dichas acanaladuras (12, 22) dispuestas a lo largo de la circunferencia comprenden

10 - al menos una costilla central (31, 41) que tiene cierto ancho, cuya costilla se extiende a lo largo de la circunferencia sobre al menos la superficie completa de dichas acanaladuras y a lo largo de cada una de dichas partes (14, 24) y se funde en la superficie de cada una de dichas partes planas (14, 24) luego de las áreas claras (38, 48) suministradas en dichas partes planas.

15 2. La media jaula de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las porciones planas comprenden orificios pasantes (15, 25).

3. Una jaula para cojinetes de bola, que comprende

20 - una primera y una segunda media jaula (11, 21), cada una como se reivindicó en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la primera y la segunda media jaula están acopladas de tal manera que las acanaladuras (12, 22) semiesféricas y las partes planas (14, 24) respectivamente se enfrentan una a la otra con el fin de formar una jaula para cojinetes de bola.

25 4. La jaula para cojinetes de bola de acuerdo con la reivindicación 3, en donde las partes planas de las respectivas media jaulas (11, 21) se aseguran la una a la otra por medio de remaches (18) que pasan a través de los orificios pasantes (15, 25) formados en el las partes planas (14, 24) de las medias jaulas.

30 5. La jaula para cojinetes de bola de acuerdo con la reivindicación 4, en donde las respectivas costillas (31, 41) suministradas en dichas medias jaulas (11, 21) se extienden a lo largo de dichas partes planas (14, 24) y se funden en las superficies de dichas respectivas partes planas (14, 24) luego de las áreas claras (38, 48) correspondientes suministradas para dichos remaches (18) de aseguramiento.

35 6. La jaula para cojinetes de bola de acuerdo con la reivindicación 3, en donde una de las dos medias jaulas (21), próxima a cada parte plana (24), las lengüetas de aseguramiento (26) se suministran de tal manera que estén dispuestas para ser dobladas sobre las respectivas partes planas (14) de la otra media jaula (11) con el fin de formar una jaula (10) para cojinetes de bola.

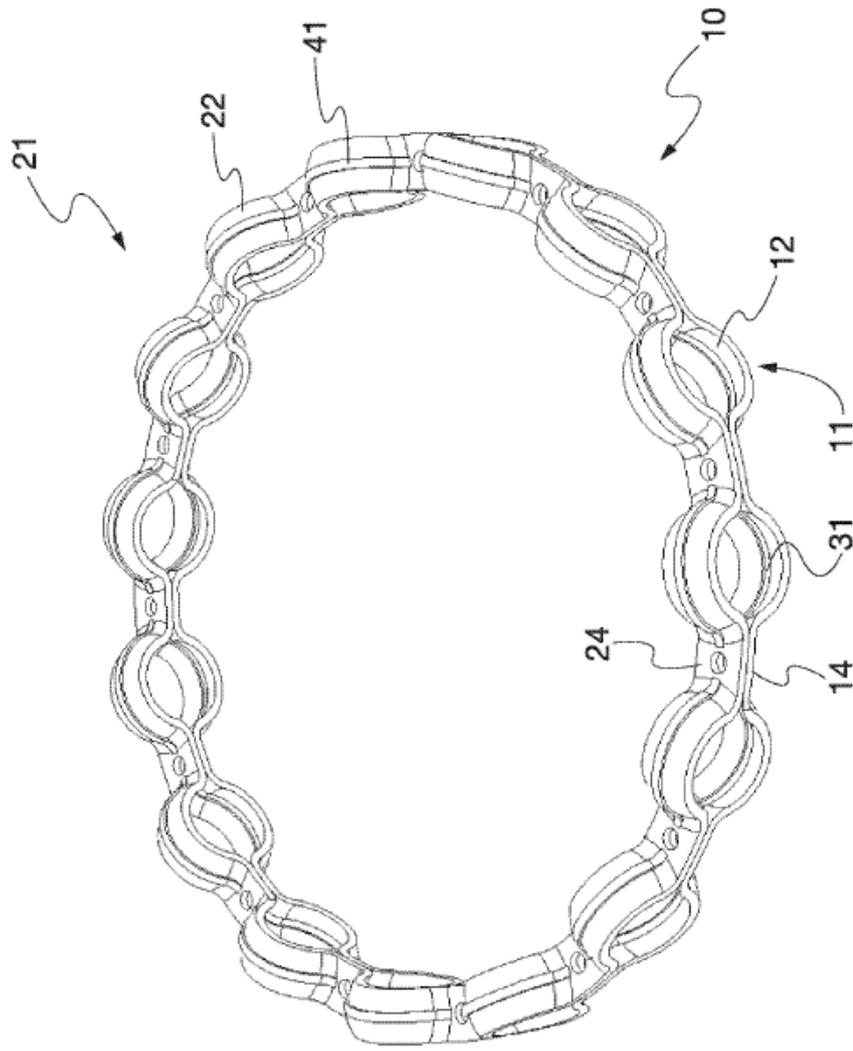


Fig. 1

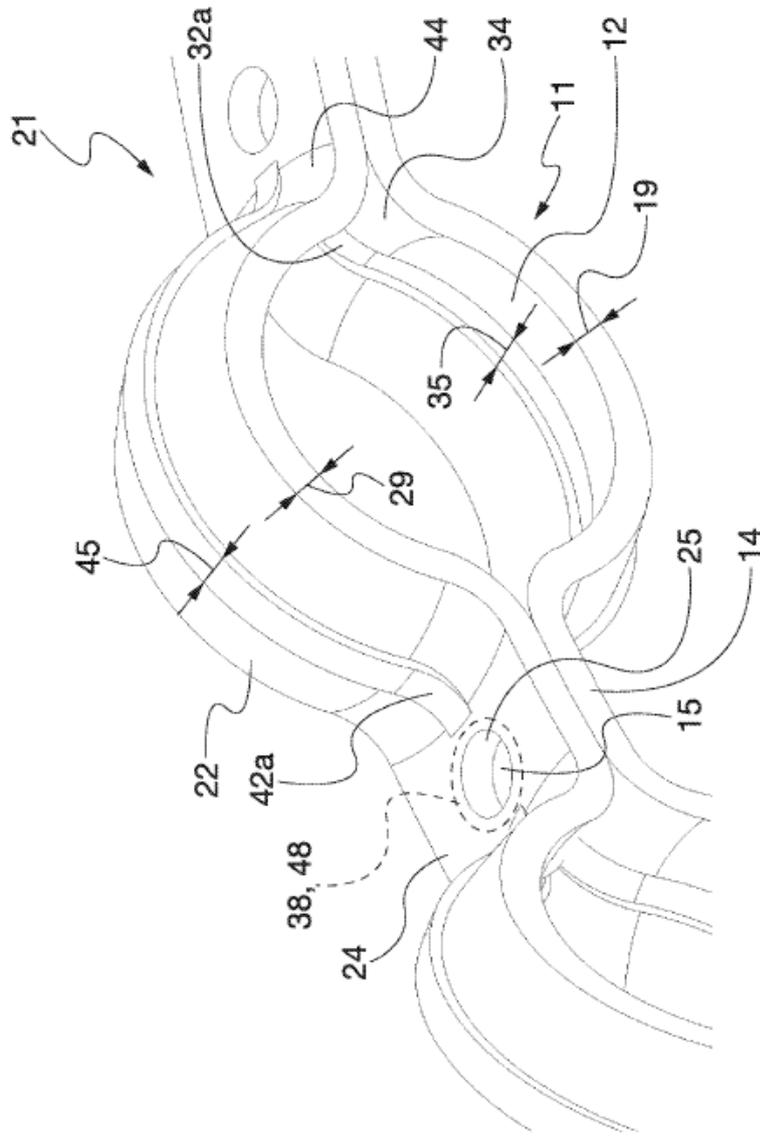


Fig. 2

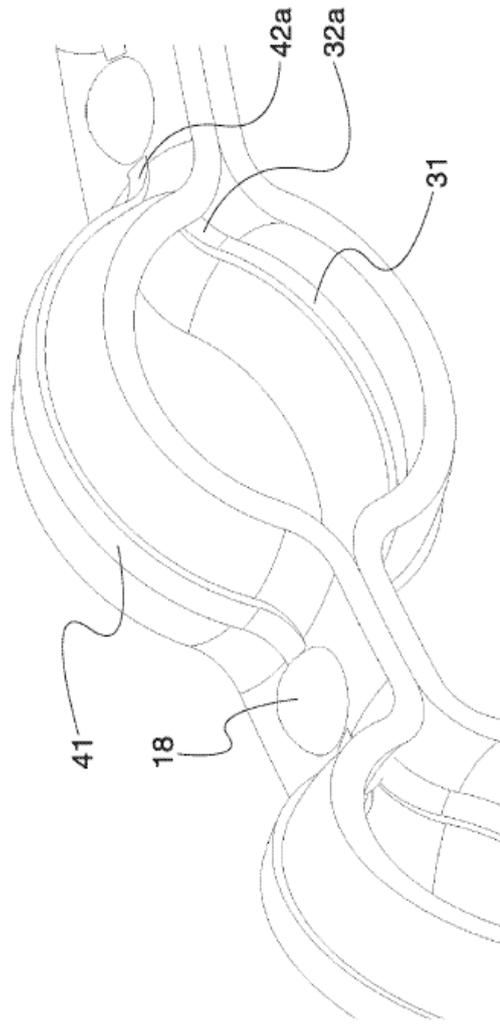


Fig. 3

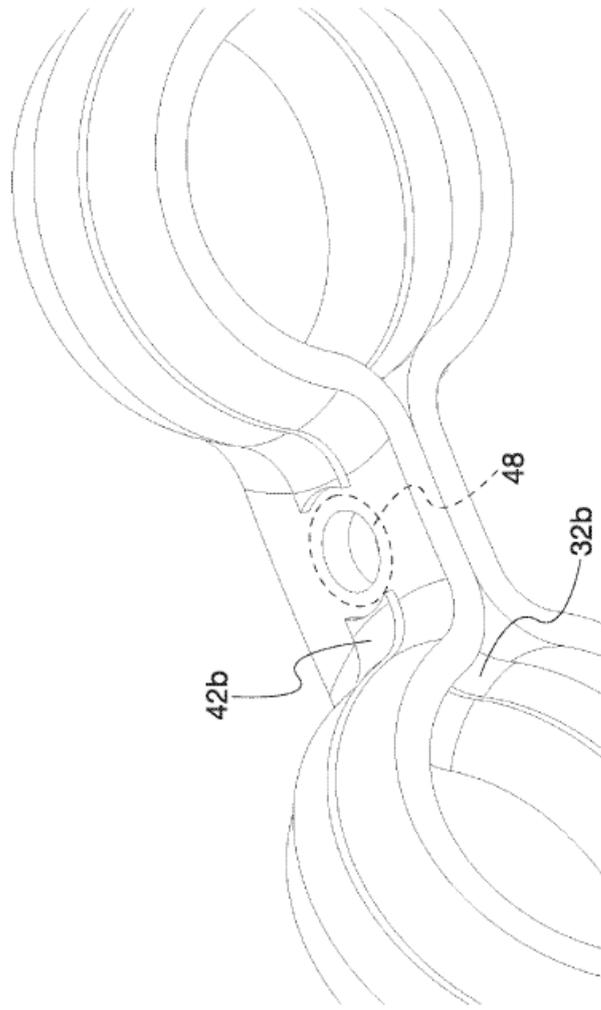


Fig. 4

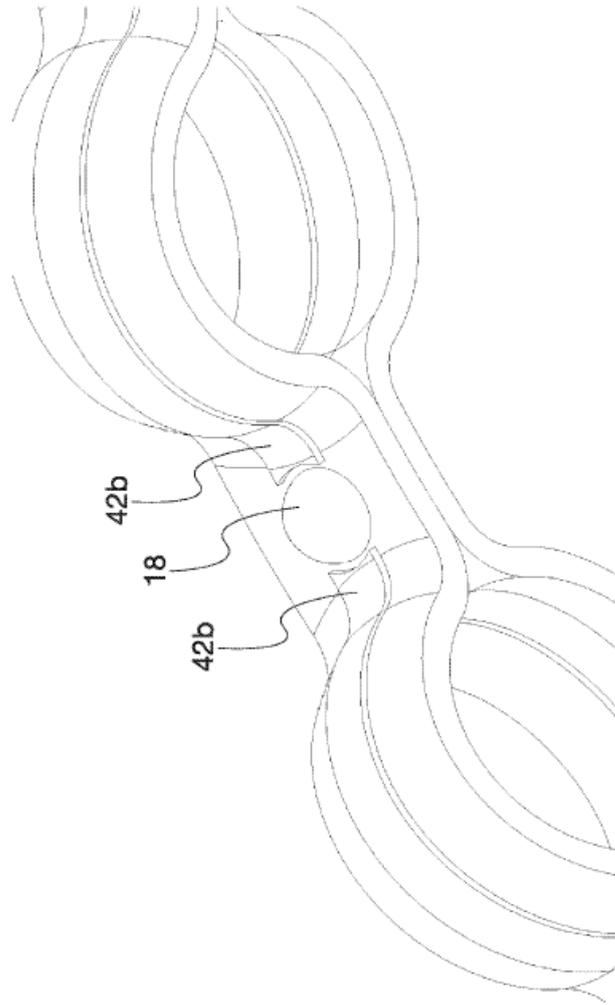


Fig. 5

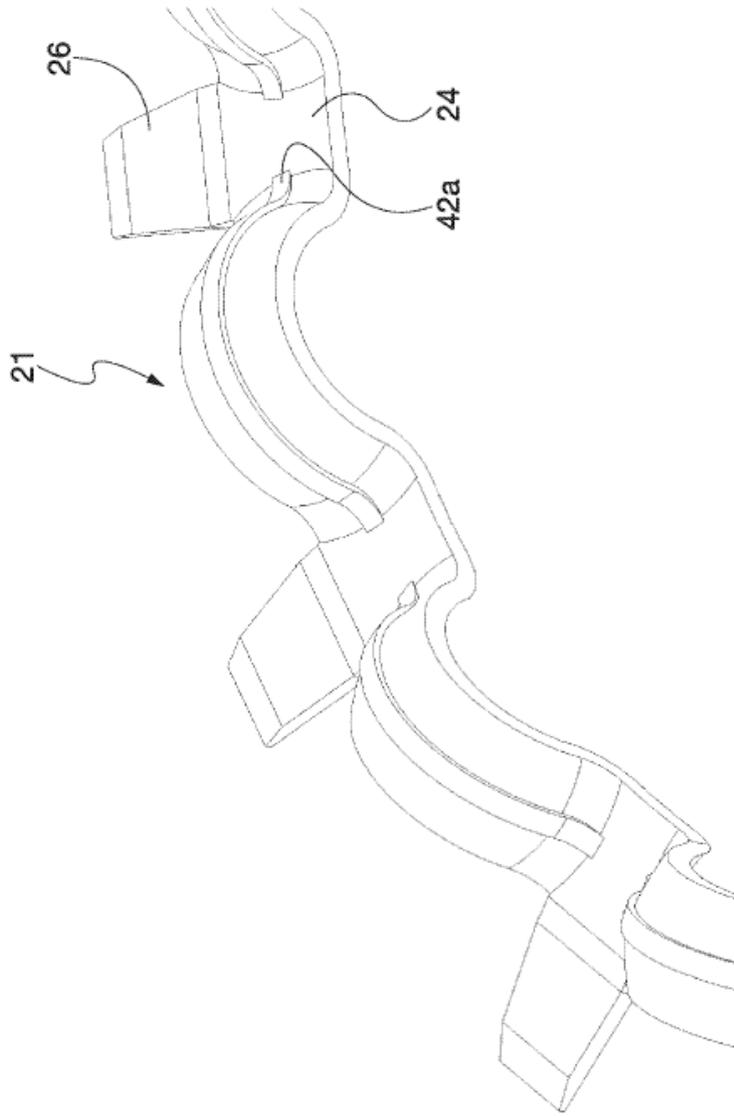


Fig. 6