

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 961**

21 Número de solicitud: 201630671

51 Int. Cl.:

B61F 5/50

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

24.05.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

27.12.2017

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2017/070338

71 Solicitantes:

**CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE
FERROCARRILES, S.A. (100.0%)**

**José Miguel Iturrioz, 26
20200 BEASAIN (Gipuzkoa) ES**

72 Inventor/es:

**LANDABEREA RODRÍGUEZ, Jose Aitor y
AZAROLA IBEROAGA, Manuel**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **PROTECTOR DE EJE DE RODADURA DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS**

57 Resumen:

Protector de eje de rodadura de vehículos ferroviarios, que comprende dos semi-casquillos (2) de cuerpo (3) semicilíndrico que se unen entre sí rodeando el eje (1) de rodadura por su exterior, donde cada semi-casquillo (2) tiene en su interior unas tiras de elastómero (4) postizas que se disponen en sentido longitudinal paralelo al eje (1) de rodadura, cubriendo parcialmente el interior de los semi-casquillos (2).

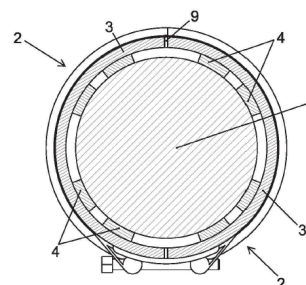


Fig. 5

DESCRIPCIÓN

PROTECTOR DE EJE DE RODADURA DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS

5 Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con la protección de los ejes de rodadura de vehículos ferroviarios en debidas condiciones para que cumplan adecuadamente su función sin perder seguridad por agresiones externas, proponiendo un protector que resulta muy eficaz para mantener con eficiencia las condiciones de seguridad de dichos ejes en los vehículos ferroviarios.

Estado de la técnica

15 Los ejes de rodadura de vehículos ferroviarios, al igual que las propias ruedas, son componentes críticos en la seguridad de la circulación ferroviaria, por lo que se debe garantizar que las características estructurales de dichos ejes se mantengan sin un detrimento acusado durante su uso protegiéndolos contra las agresiones de elementos externos.

20 Para ello, en la superficie externa de los ejes de rodadura de los vehículos ferroviarios se suele aplicar una capa (de unas 200 micras de espesor) de una pintura de protección contra las condiciones atmosféricas, para evitar la corrosión de los ejes.

25 Por otro lado, durante la circulación de los vehículos ferroviarios, especialmente a alta velocidad (más de 200 Km/h), los ejes de rodadura pueden sufrir impactos de elementos externos, como por ejemplo piedras de balasto de la vía, trozos de hielo, etc., que pueden generar marcas en la superficie de los ejes. Estas marcas producen concentraciones locales de las tensiones pudiendo originar la aparición de grietas sobre el eje debidas a los esfuerzos de fatiga, las cuales, a su vez, podrían propagarse hasta provocar la rotura del componente, un fallo con consecuencias potencialmente catastróficas.

30 Con el fin de proteger a los ejes de los daños por impactos, es una práctica habitual recubrir el eje con una capa gruesa de pintura de entre 6 y 8 mm de espesor.

35

Es conveniente señalar que los ejes de rodadura se diseñan para durar la vida completa del vehículo ferroviario. Para garantizar la integridad estructural de los ejes de rodadura en servicio, estos componentes se someten a inspecciones periódicas a lo largo de su vida según las indicaciones definidas en las operaciones de mantenimiento. Así, por ejemplo, es habitual realizar inspecciones visuales frecuentes al objeto de comprobar la condición general del eje, poniendo especial atención al estado de las protecciones y de la superficie del eje. En el caso de encontrar algún daño en la capa de protección del eje, una vez comprobado que el propio eje no está afectado, se procede a reparar localmente el recubrimiento. Estas reparaciones son más laboriosas y costosas a medida que aumenta el espesor de la capa, como es el caso de protecciones contra impactos. Por otro lado, durante la gran revisión donde se sustituyen las ruedas por haber alcanzado el límite de vida, normalmente se aprovecha para hacer una inspección a fondo de los ejes de rodadura como medida preventiva para mantenerlos en servicio. Para ello, primeramente es necesario retirar el recubrimiento de la superficie y, posteriormente, tras comprobar la ausencia de defectos y grietas, se vuelve a aplicar la protección sobre el eje. En el caso de las pinturas de capa gruesa empleadas para resistir los impactos, estas tareas son complejas conllevando un elevado coste de material y tiempo de operación.

Es conocido que la rugosidad superficial de un componente influye en la resistencia a fatiga ante esfuerzos dinámicos actuantes, de manera que esta resistencia es menor cuanto mayor sea dicha rugosidad. Por ello, los ejes de rodadura se fabrican con una rugosidad superficial muy baja para cumplir con las características de resistencia a la fatiga. Sin embargo, la rugosidad baja de la superficie a su vez afecta negativamente a la adherencia de las pinturas aplicadas sobre los ejes, tal y como se ha comprobado con la información obtenida a partir de los ejes en servicio. Este problema es más acusado en las protecciones de capa gruesa motivado, entre otras razones, por la dificultad del proceso de aplicación y por los efectos inerciales al rotar a alta frecuencia durante el servicio. La falta de adherencia y la separación o incluso el desprendimiento de parte de la pintura puede dar lugar a la oxidación del eje al entrar en contacto con la humedad y/o elementos ambientales.

Otra solución que también es conocida para proteger los ejes de rodadura de vehículos ferroviarios, con la misma finalidad de resistir impactos, se basa en cubrir los ejes con una banda de elastómero, la cual se dispone sobre la superficie del eje, sujetándose dicha banda de elastómero mediante unos casquillos, tal como describe, por ejemplo, el documento WO0059764. Esta solución tiene el inconveniente de que la banda de

elastómero se dispone cubriendo toda la superficie del eje de rodadura, con lo cual la humedad que pueda entrar entre la banda de elastómero y el eje queda retenida en el interior, favoreciendo la oxidación del eje y, como consecuencia, el deterioro del mismo.

5 El documento ES2399383 da a conocer, en el mismo sentido, otra solución de protección de los ejes de rodadura de vehículos ferroviarios, utilizando dos semi-casquillos que se disponen rodeando al eje de rodadura, poseyendo dichos semi-casquillos en su parte interior unos nervios prominentes en dirección circunferencial y perpendicular a la dirección longitudinal del eje de rodadura, definiéndose entre dichos nervios unos canales que
10 permiten la evacuación de la humedad.

En esta solución, el eje de rodadura también se puede proteger contra la corrosión mediante una capa de pintura de bajo espesor sobre la que apoyan los casquillos a través del contacto con los nervios internos. La superficie de contacto de los nervios es muy pequeña
15 lo cual da lugar a elevadas presiones actuando sobre la pintura aplicada contra la corrosión. Estas presiones altas combinadas con las vibraciones originadas durante la circulación del vehículo ferroviario pueden llegar a deteriorar la pintura en la zona de contacto favoreciendo la oxidación del eje y, por consiguiente, afectando a su integridad y a la seguridad del servicio.

20 Por otro lado, esta solución resulta también de elevado coste, ya que se necesitan unos semi-casquillos específicos que se adapten a la geometría de cada eje de rodadura que se requiera proteger y, por consiguiente, un molde determinado para la fabricación de los mismos, así como una mecanización de adaptación de los semi-casquillos.

25 **Objeto de la invención**

De acuerdo con la invención se propone un protector para los ejes de rodadura de vehículos ferroviarios, con el cual se logra el cumplimiento de dicha función de una manera más
30 efectiva y práctica que con las soluciones convencionales.

El protector de eje de rodadura de la invención comprende dos semi-casquillos de cuerpo semicilíndrico que se unen entre sí rodeando el eje de rodadura por su exterior, disponiéndose en la parte interior de dichos semi-casquillos unas tiras de elastómero que se
35 extienden en sentido longitudinal, es decir en dirección paralela al eje de rodadura, yendo

dichas tiras de elastómero incorporadas de manera postiza sobre los semi-casquillos, con posibilidad de ser intercambiadas, de modo que incorporando tiras de elastómero de diferente grosor se puede adaptar el protector a ejes de distintos diámetros, con lo cual se consigue un ahorro en costo de moldes de fabricación de los semi-casquillos para la aplicación a ejes de distintos diámetros.

Para la función a desarrollar sobre los ejes de rodadura, en cada semi-casquillo pueden incorporarse un número variable de tiras de elastómero, estando previsto que sean al menos tres tiras distribuidas en la superficie interior de cada semi-casquillo y preferentemente cuatro, con lo cual se logra un contacto efectivo sobre la superficie de los ejes de rodadura, con una cantidad de elastómero reducida, lo cual repercute en un bajo coste del protector.

Las tiras de elastómero se disponen separadas y paralelas entre sí, extendiéndose longitudinalmente a lo largo de los semi-casquillos salvo en unas zonas en los extremos de los mismos, en donde el cuerpo de los semi-casquillos define unos ensanchamientos de su diámetro hacia el exterior. De esta manera, las tiras de elastómero no llegan a cubrir toda la longitud de la superficie interior de los semi-casquillos, sino que se deja sin cubrir la zona definida entre las tiras de elastómero y la zona definida en los extremos de los semi-casquillos, en donde el cuerpo de los semi-casquillos define el ensanchamiento de su diámetro hacia el exterior, favoreciéndose de esta manera la evacuación de la humedad por dichos extremos de los semi-casquillos.

Los semi-casquillos se prevén además con unas pestañas prominentes en los extremos y en los bordes longitudinales, con lo cual entre los dos semi-casquillos que se unen para formar el protector alrededor del eje de rodadura, así como entre los semi-casquillos contiguos de protectores consecutivos que se dispongan a lo largo del eje de rodadura, quedan unos espacios abiertos que hacen de drenajes para la salida de la humedad al exterior.

Por otro lado, la utilización de tiras de elastómero en el sentido longitudinal de los semi-casquillos en el montaje, paralelamente al eje de rodadura, reduce la presión ejercida sobre la capa de pintura que se puede aplicar sobre el eje para evitar su oxidación, ya que los esfuerzos derivados del montaje y de las cargas dinámicas en servicio se reparten a lo largo de toda la superficie de contacto. Además, como las tiras de elastómero son flexibles y de un material relativamente blando, son más eficientes a la hora de transmitir las vibraciones generadas durante la circulación sobre la superficie de contacto con el eje. Gracias a esta

disposición se mejora el comportamiento frente a la corrosión del eje ya que la capa de pintura no se deteriora en servicio.

5 Por todo ello, el protector objeto de la invención resulta de unas características que le hacen ventajoso para la función a la que está destinado, adquiriendo vida propia y carácter preferente respecto de las soluciones convencionales de la misma aplicación.

Descripción de las figuras

10 La figura 1 muestra en perspectiva un ejemplo de realización de un semi-casquillo para un protector de eje de vehículo ferroviario, según la invención.

La figura 2 es una vista frontal desde un extremo del semi-casquillo de la figura anterior.

15 La figura 3 es una correspondiente vista por la parte interior del semi-casquillo.

La figura 4 muestra un protector de eje formado con dos semi-casquillos, según la invención.

20 La figura 5 es una vista en sección transversal del protector dispuesto sobre un eje de aplicación.

La figura 6 es una perspectiva de la disposición de un protector sobre un eje.

25 La figura 7 es una perspectiva de la disposición de una sucesión de protectores consecutivos a lo largo de un eje.

La figura 8 es un ejemplo de disposición de una tira de elastómero fijada por encaje en el cuerpo de un semi-casquillo del protector de la invención.

30 La figura 9 es otro ejemplo de disposición de una tira de elastómero fijada sobre una pieza accesoria encastrada en el cuerpo de un semi-casquillo del protector de la invención.

Descripción detallada de la invención

35 El objeto de la invención se refiera a un protector para ejes (1) de rodadura de vehículos

ferroviarios, con el fin de evitar que los impactos de piedras u otros objetos durante la circulación del vehículo correspondiente puedan deteriorar el eje (1).

El protector comprende dos semi-casquillos (2) que se unen para formar una cubierta alrededor del eje (1) a proteger, como se observa en la figura 5, donde cada semi-casquillo (2) tiene un cuerpo semicilíndrico (3), sobre el cual van incorporadas en la parte interior unas tiras de elastómero (4) dispuestas en sentido longitudinal, es decir en la dirección (d) paralela al eje (1), como se observa en la figura 1.

En cada semi-casquillo (2) el número de tiras de elastómero (4) puede ser variable, estando previsto que sean al menos tres tiras de elastómero (4) para garantizar un adecuado apoyo sobre el eje (1), y preferentemente cuatro, como se muestra en las figuras, pudiendo ser dichas tiras de elastómero (4) además de grosores variables, para adaptar la aplicación a ejes (1) de diferentes diámetros, con un mismo cuerpo semicilíndrico (3) de los semi-casquillos (2).

Para ello las tiras de elastómero (4) pueden ir dispuestas directamente sobre la superficie interior de los semi-casquillos (2), fijadas con adhesivo o cualquier otro medio de pegado convencional; pero también pueden ir sujetas por encaje en alojamientos (5) definidos en la parte interior del cuerpo semicilíndrico (3) de los semi-casquillos (2), como muestra la figura 8; o pueden ir fijadas por pegado o cualquier medio convencional, sobre unas piezas postizas (6) incrustadas en colas de milano (7) o cualquier otro tipo de encaje definido en la parte interior del cuerpo semicilíndrico (3) de los semi-casquillos (2), como muestra la figura 9.

Las tiras de elastómero (4) se disponen por el interior de los semi-casquillos (2) separadas y paralelas entre sí, y se extienden cubriendo parcialmente la longitud de los semi-casquillos (2) salvo en una zona (8) de cada extremo de los mismos, definiendo el cuerpo (3) de los semi-casquillos (2) en dichas zonas extremas (8) un ensanchamiento de su diámetro hacia el exterior, por donde se desaloja hacia el exterior la humedad que pueda producirse en el interior de los semi-casquillos (2).

Además, en los extremos y en los bordes longitudinales el cuerpo (3) de los semi-casquillos (2) posee unas pestañas (9, 10), de manera que en el acoplamiento de los dos semi-casquillos (2) componentes del protector de cubrimiento alrededor de un eje (1), las

pestañas (9) de los bordes longitudinales hacen que entre los cuerpos (3) de los semi-casquillos (2) queden unos espacios abiertos, por los que también puede salir la humedad al exterior.

- 5 Y por otro lado, en la disposición de una sucesión de protectores formados por conjuntos de dos semi-casquillos (2), para cubrir longitudinalmente un eje (1), como muestra la figura 7, las pestañas (10) de los extremos de los semi-casquillos (2) determinan que entre los protectores consecutivos queden a su vez unos espacios abiertos, por los que también puede salir la humedad al exterior sin que tenga que recorrer toda la longitud del eje (1).

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Protector de eje de rodadura de vehículos ferroviarios, que comprende dos semi-casquillos (2) de cuerpo (3) semicilíndrico que se unen entre sí rodeando el eje (1) de rodadura por su exterior, caracterizado porque cada semi-casquillo (2) tiene en su interior unas tiras de elastómero (4) postizas que se disponen en un sentido longitudinal paralelo al eje (1) de rodadura, cubriendo parcialmente el interior de los semi-casquillos (2).
- 2.- Protector de eje de rodadura de vehículos ferroviarios, según la primera reivindicación, caracterizado porque las tiras de elastómero (4) se disponen separadas y paralelas entre sí, extendiéndose longitudinalmente a lo largo de los semi-casquillos (2) salvo en unas zonas (8) en los extremos de los mismos, en donde el cuerpo (3) de los semi-casquillos (2) define unos ensanchamientos de su diámetro hacia el exterior.
- 3.- Protector de eje de rodadura de vehículos ferroviarios, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada semi-casquillo (2) incorpora, al menos, tres tiras de elastómero (4).
- 4.- Protector de eje de rodadura de vehículos ferroviarios, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las tiras de elastómero (4) van fijadas por pegado sobre la superficie interior del cuerpo (3) de los semi-casquillos (2).
- 5.- Protector de eje de rodadura de vehículos ferroviarios, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las tiras de elastómero (4) se sujetan por encaje en alojamientos (5) definidos en la parte interior del cuerpo (3) de los semi-casquillos (2).
- 6.- Protector de eje de rodadura de vehículos ferroviarios, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las tiras de elastómero (4) se fijan sobre unas piezas postizas (6) que van incrustadas en la parte interior del cuerpo (3) de los semi-casquillos (2).

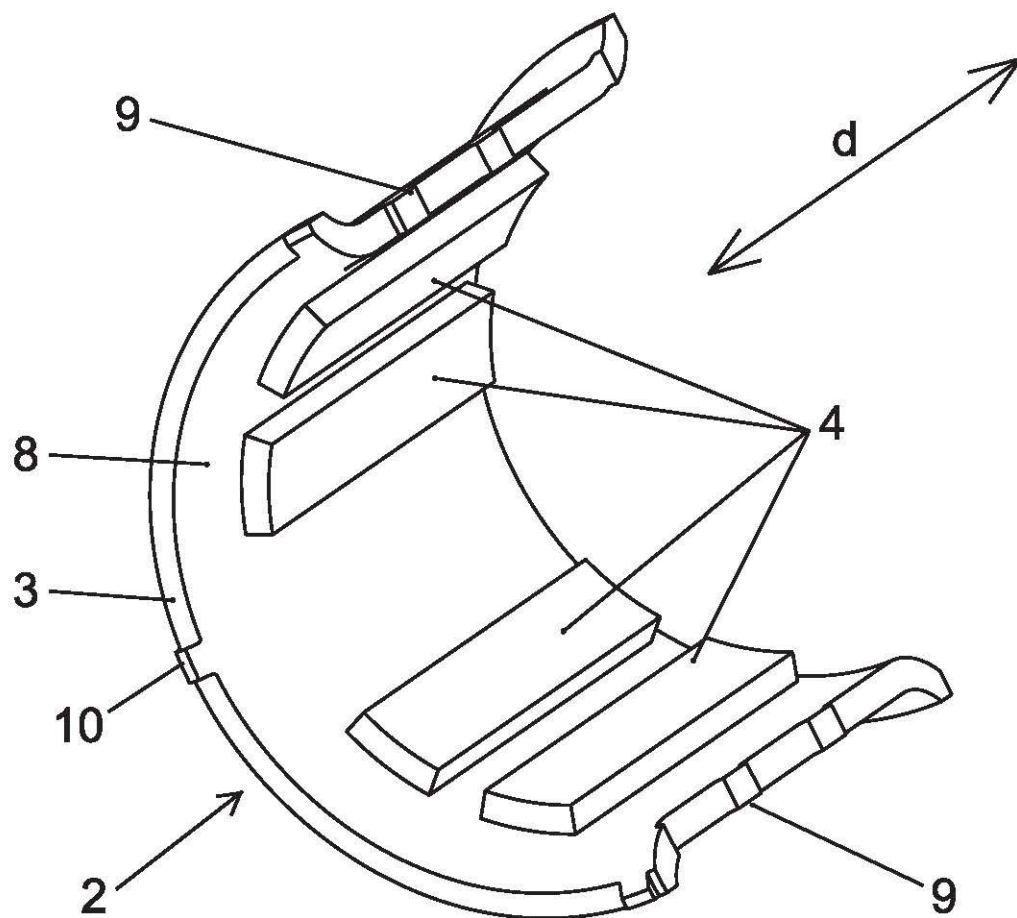


Fig. 1

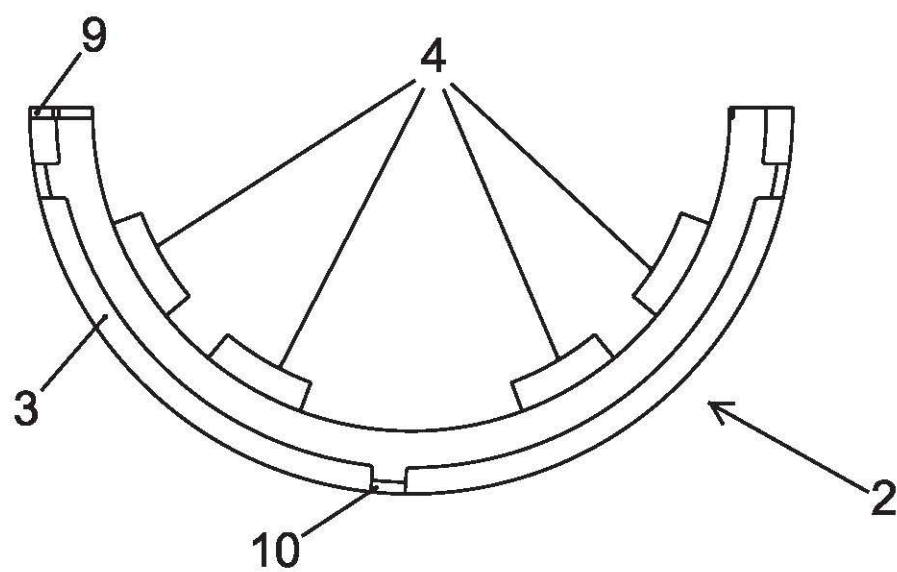
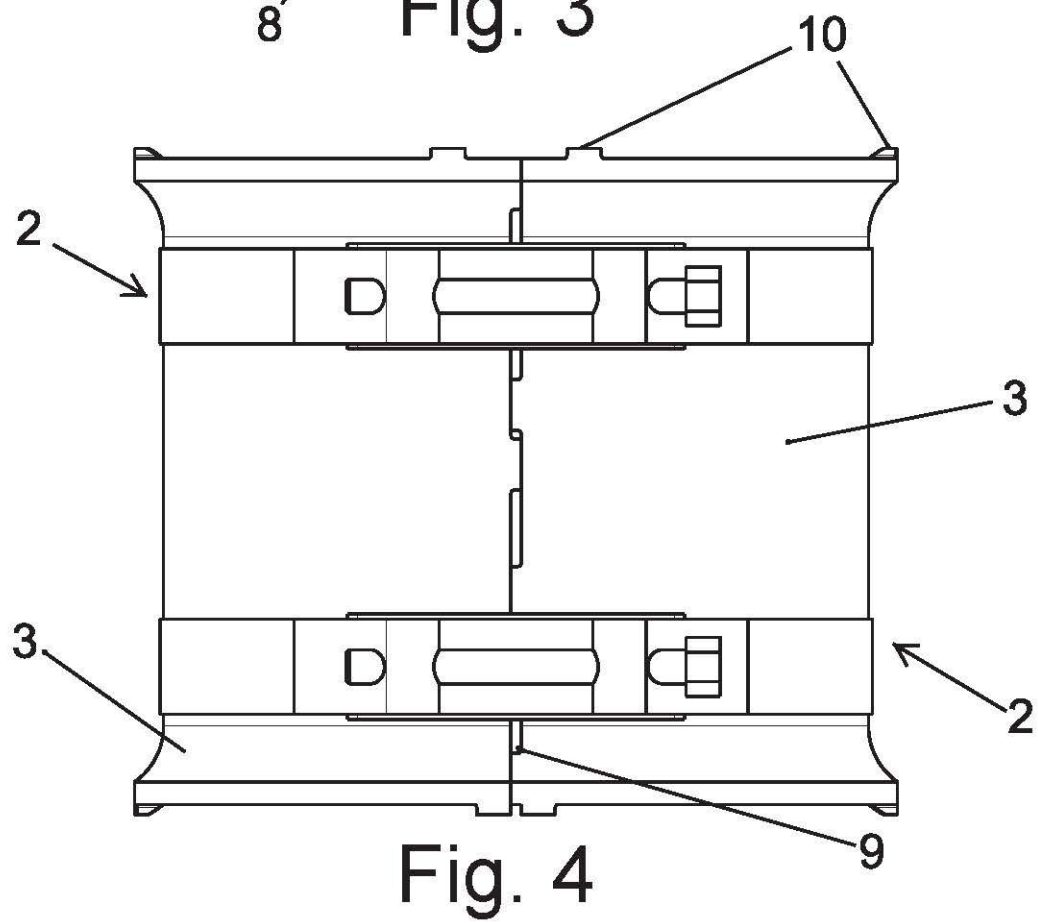
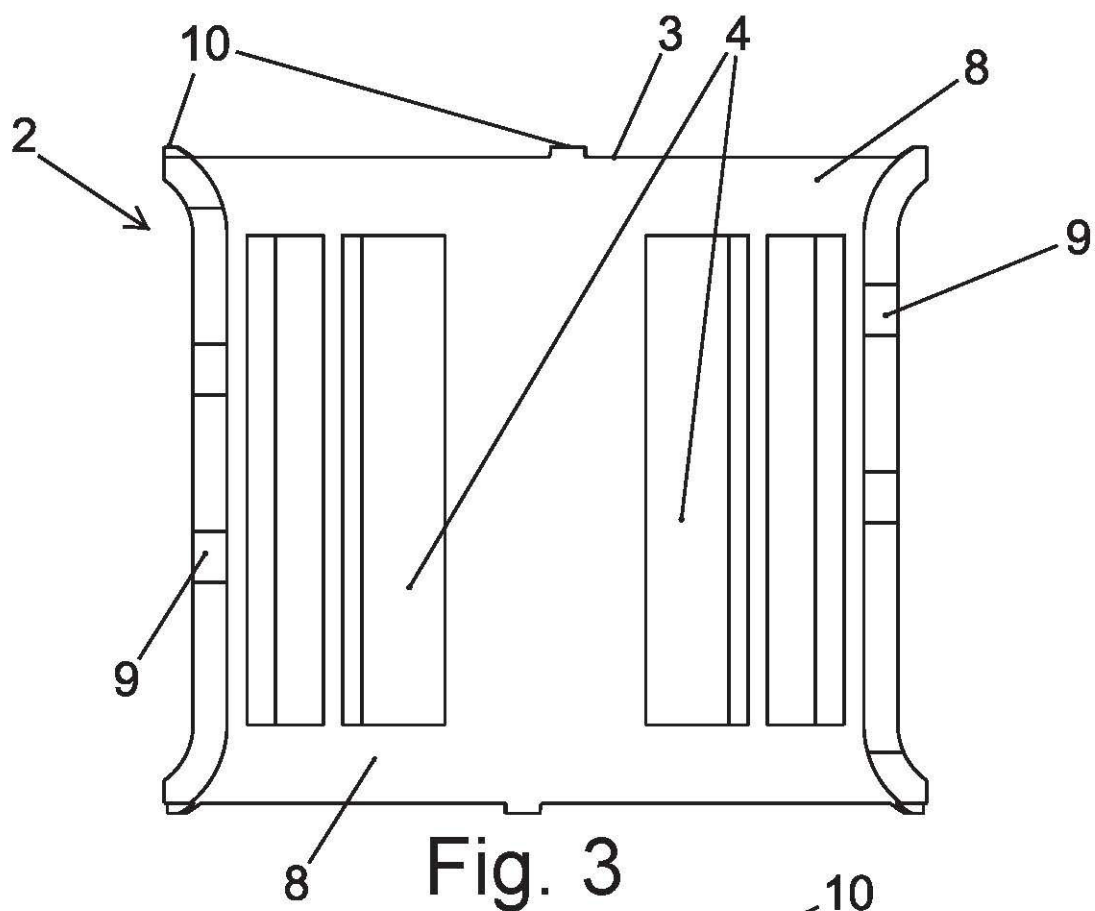


Fig. 2



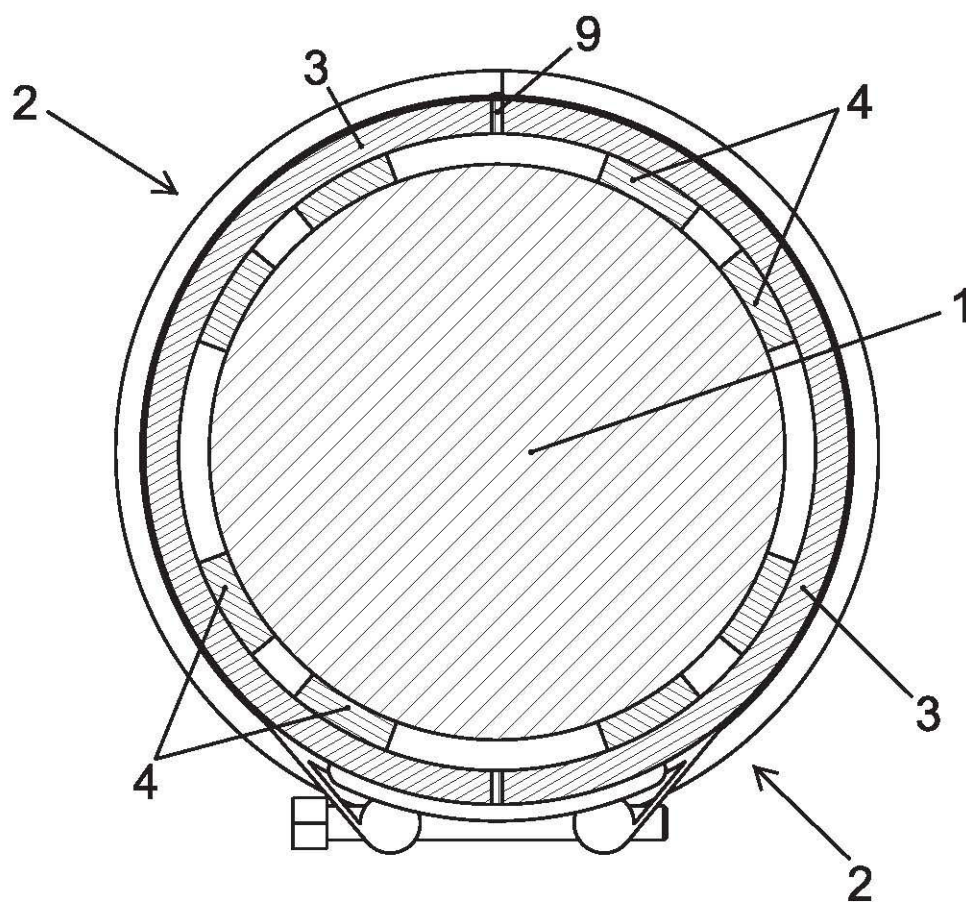


Fig. 5

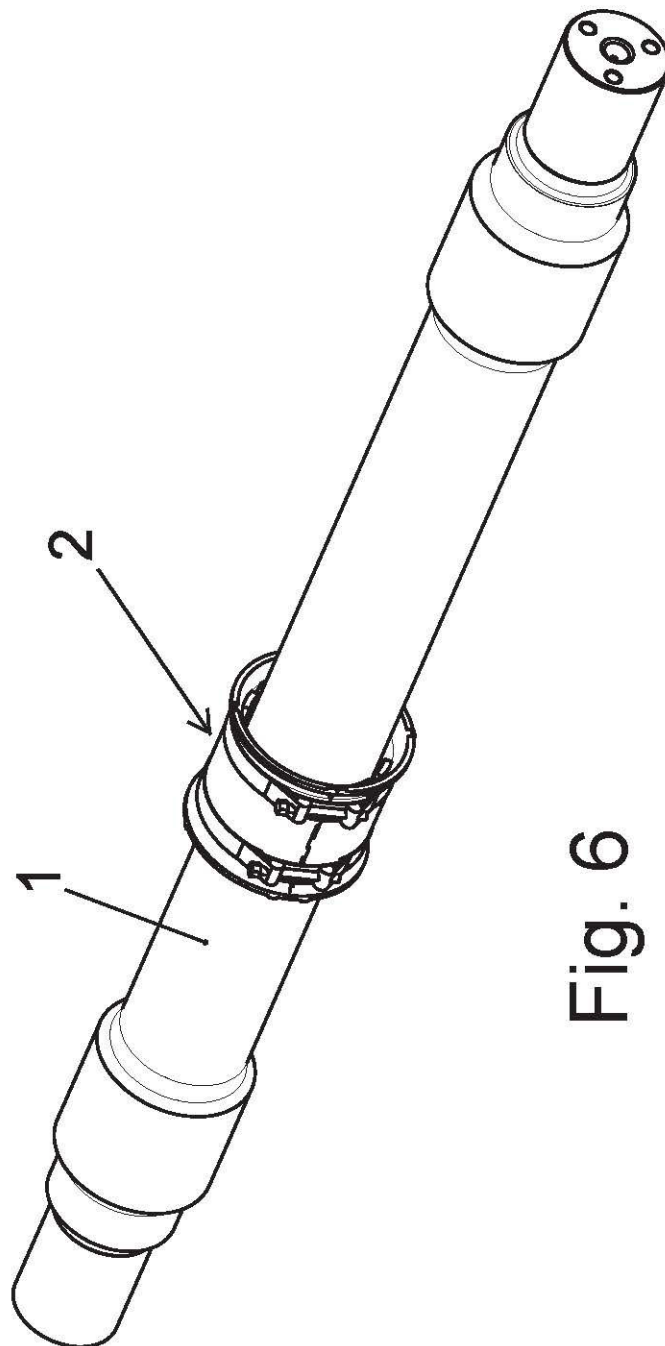


Fig. 6

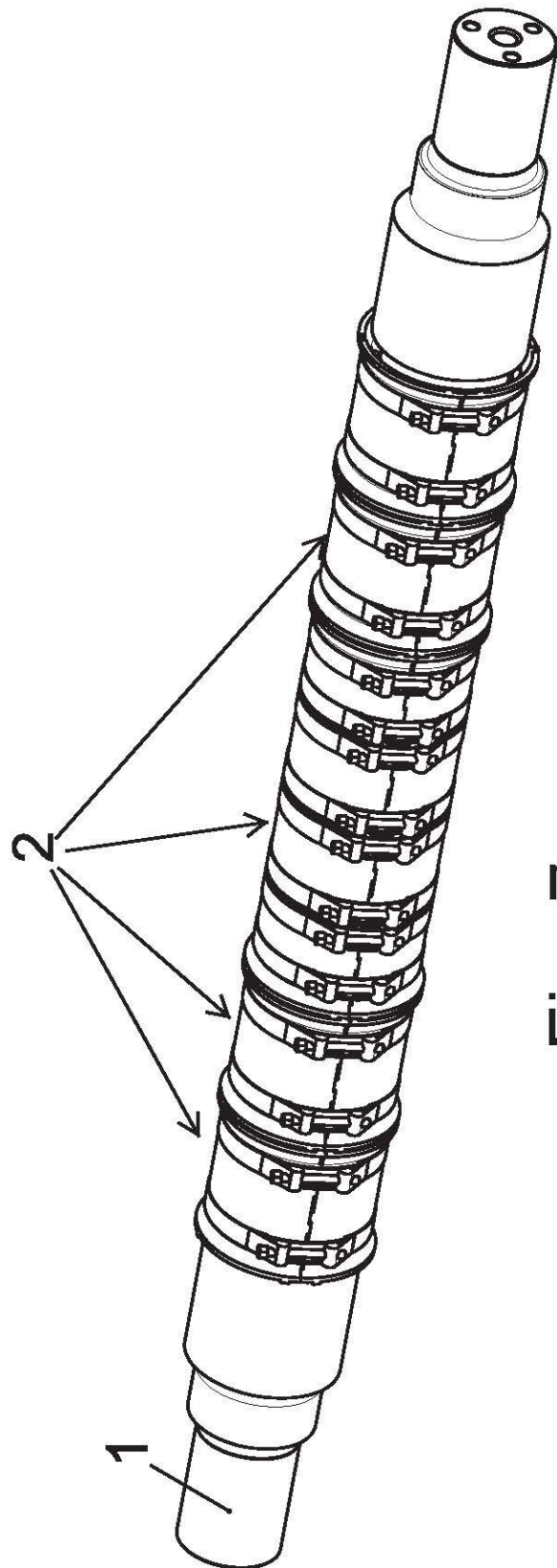


Fig. 7

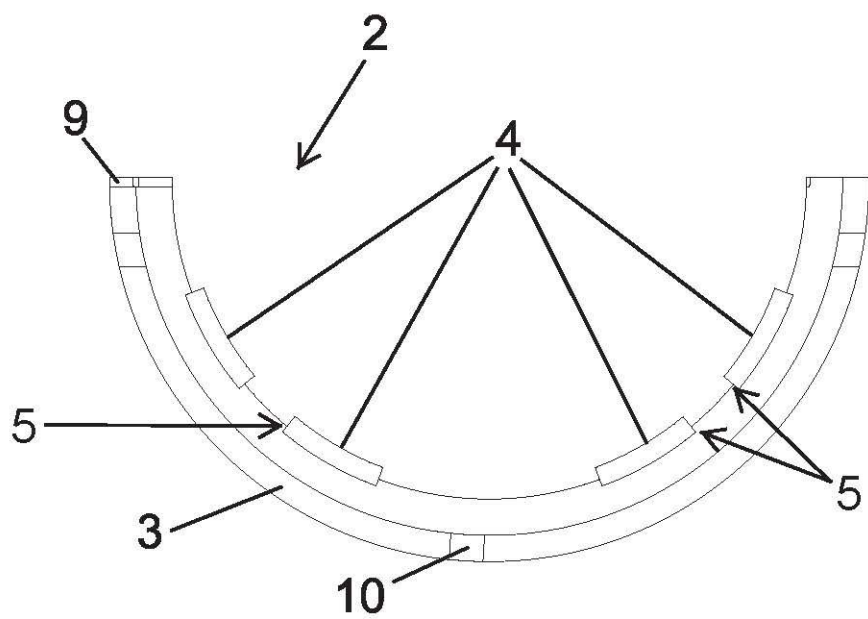


Fig. 8

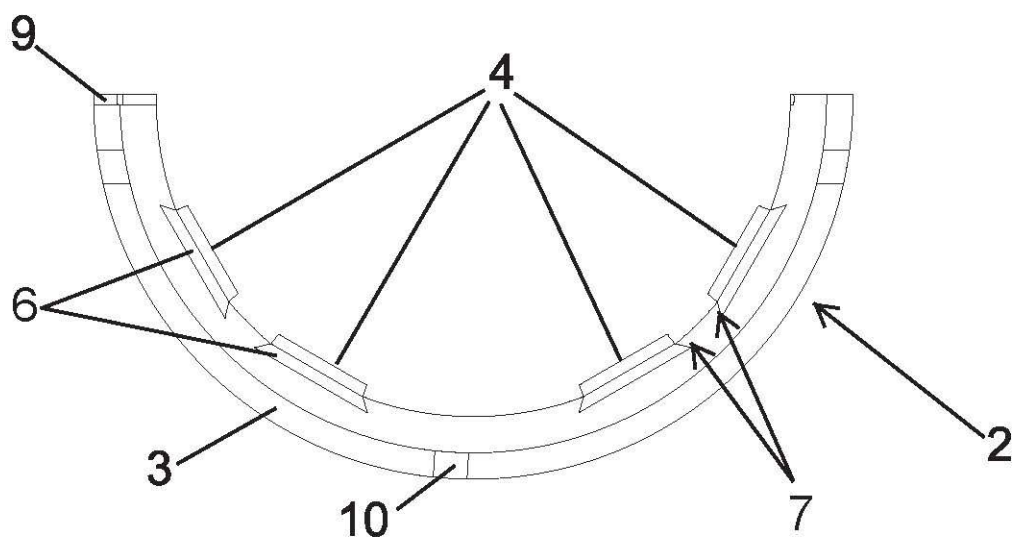


Fig. 9